NUMERO 1 2 3

(Si vedano spiegazioni all'interno)

MENSILE DI ELETTRONICA
DEDICATO A
RADIOAMATORI - DILETTANTI - PRINCIPIANTI

1 marzo 1964

- 2 contasecondi per la cinepresa
- Il « reflex tester »
- Millivoltmetro amplificatore
- Ricevitore a tre transistori
- Provacondensatori
- Alimentatore ultrasemplice

Convertitore a nuvistor
per 432 MHz

Spedizione in abbonamento postale gruppo III

strumenti elettronici di misura e controllo

via antonio meucci, 67 - telefono 2566650 - **milano**

PRATICAL 20

NOVITÀ

Sensibilità cc.: 20.000 ohm/V.

Sensibilità ca.: 5.000 ohm/V. (2 diodi al germanio).

Tensioni cc. - ca. 6 portate: 2,5 - 10 - 50 250 - 500 - 1.000 V/fs.

Correnti cc. 4 portate: 50 μA - 10 - 100 500 mA.

Campo di frequenza: da 3 Hz a 5 Khz.

Portate ohmetriche: 4 portate indipendenti: da 1 ohm a 10 Mohm/fs. Valori di centro scala: 50 - 500 - 5.000 ohm - 50 Kohm.

Megaohmetro: 1 portata da 100 Kohm a 100 Mohm/fs. (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).

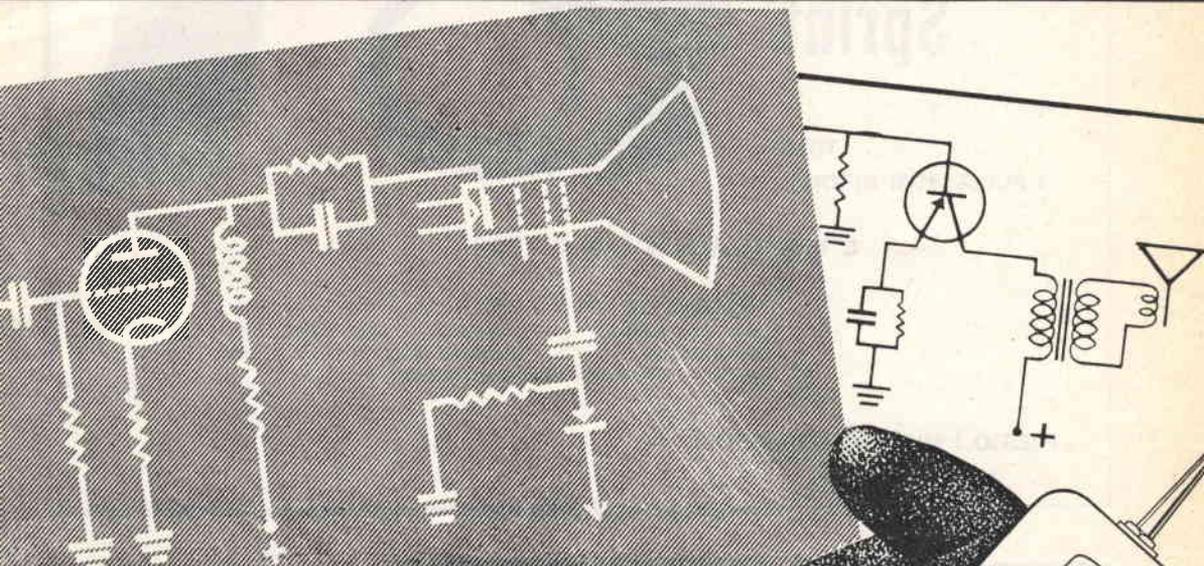
Misure capacitative: da 50 pF a 0,5 MF, 2 portata x 1 x 10 (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).

Frequenzimetro: 2 portata 0 - 50 Hz e 0 - 500 Hz.

Misuratore d'uscita (Output): 6 portate 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1.000 V/f.

Decibel: 5 portata da — 10 a + 62 dB.

Esecuzione: Batteria incorporata; completo di puntali; pannello frontale e cofano in urea nera; targa ossidata in nero; dimensioni mm. 160 x 110 x 42; peso Kg. 0,400. A richiesta elegante custodia in vinilpelle.

Assenza di commutatori sia rotanti che a leva; indipendenza di ogni circuito.
Protetto contro eventuali urti e sovraccarichi accidentali.

analizzatore di massima robustezza

ALTRA PRODUZIONE

Analizzatore Pratical 10
Analizzatore TC 18
Voltmetro elettronico 110
Oscillatore modulato CB 10
Generatore di segnali FM 10
Capacimetro elettronico 60
Oscilloscopio 5" mod. 220
Analizzatore Elettropratical

Per acquisti rivolgersi presso i rivenditori di componenti ed accessori Radio - TV

NOVITÀ

SIGNAL TRACING

Prezzi di propaganda:

SIGNAL TRACING montato L. 2.950
compreso spese postali

SIGNAL TRACING in scatola di montaggio L. 2.600
compreso spese postali

Con l'ordinazione spedire assegno
Per ordini superiori ai 10 pezzi chiedere

Via Borgo Pescatori
MASSALOMBARDA (Ravenna)
Telefono 8259

EWIG Universal Sprint

TUTTI I POSSESSORI DICONO:

E' UNA CANNONATA!

- ESEGUE CON FACILITA' TUTTE LE SALDATURE DI MASSE
- IL PIU' RAPIDO, IL PIU' EFFICACE, DI LUNGHISSIMA DURATA
- FUNZIONA SU TUTTE LE TENSIONI SENZA SPOSTARE NULLA (c.c. e c.a.)
- PUO' FUNZIONARE ININTERROTTAMENTE

PRESSO I MIGLIORI RIVENDITORI

COME SI DIVENTA RADIOAMATORI?

E' questo il titolo di una pubblicazione che riceverete a titolo assolutamente gratuito scrivendo alla

Associazione Radiotecnica Italiana

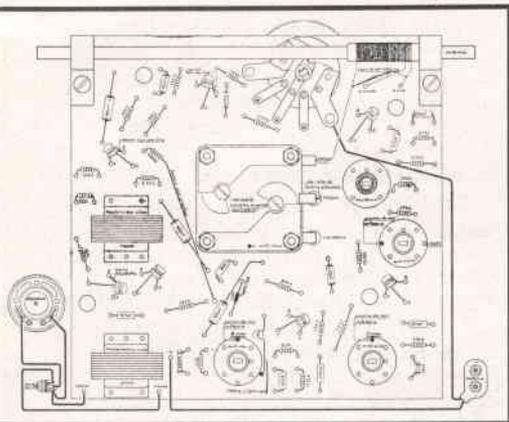
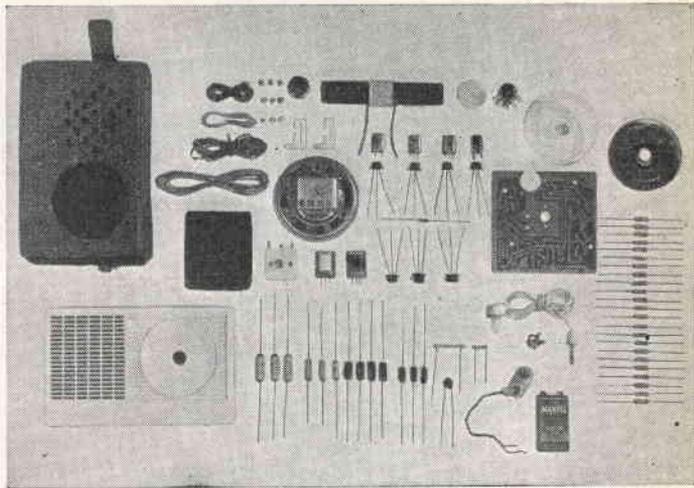
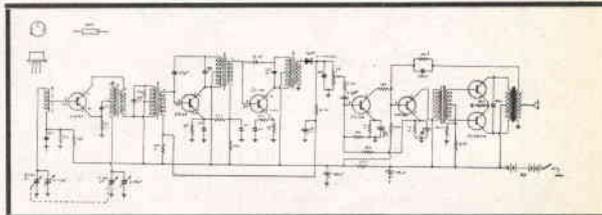
viale Vittorio Veneto, 12 Milano (401)

RETINO TRATTO COLORI BOZZETTI E RITOCCHI

VIA SANTA, 9/c
TEL. 224.865
BOLOGNA

REGALATE E REGALATEVI !

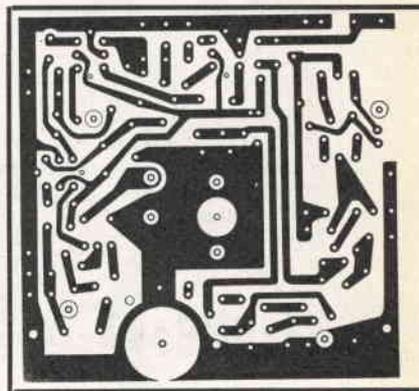
Una scatola di montaggio Mod. "Highvox„

La scatola Mod. « Highvox » 7 trans. è completa di: 3 schemi di grande formato (1 elettrico e due pratici) - batteria - stagno - sterling - codice per resistenze - libretto istruzioni montaggio e messa a punto.
Inviando questo tagliando su cartolina postale verrà spedito **GRATIS** e senza impegno, il ns. catalogo illustrato, e due schemi per apparecchi a 5 e 7 trans., nonchè una descrizione dettagliata della scatola di montaggio.

Supereterodina a 7 transistors + diodo per la rivelazione. Telaio a circuito stampato.
Altoparlante magnetodinamico ad alto rendimento acustico, ∅ mm. 70.
Antenna in ferroxcube incorporata mm. 3,5 x 18 x 100. Scala circolare ad orologio.
Frequenze di ricezione 500 ÷ 1600 kc.
Selettività approssimativa 18 db per un disaccordo di 9 kc.
Controllo automatico di volume.
Stadio di uscita in controfase.
Potenza di uscita 300 mW a 1kHz.
Sensibilità 400 μ V/m per 10 mW di uscita con segnale modulato al 30% frequenza di modulazione 1kHz.
Alimentazione con batteria a 9 V.
Dimensioni: mm. 150 x 90 x 40.
Mobile in polistirolo antiurto bicolore.

Completa di auricolare per ascolto personale e di elegante borsa - custodia.

L. 12.500

Spedizione compresa (In contrassegno Lire 200 in più)

S. Corbetta

Milano - Via Zurigo, 20 - Tel. 40.70.961

Tagliare

Vogliate inviarmi, SENZA IMPEGNO, maggiori dettagli sulla Vs/ scatola di montaggio. Inoltre gradirei avere GRATIS il Vs/ catalogo illustrato e i due schemi per apparecchi a 5 e 7 transistors.

NOME ....

COGNOME ....

Via .... N. ....

Città ....

Provincia ....

CD

CO4/RA
CONVERTITORE A « NUVISTOR » PER LA GAMMA 144 MHz.
CO4/RS
PER LA RICEZIONE DI SATELLITI

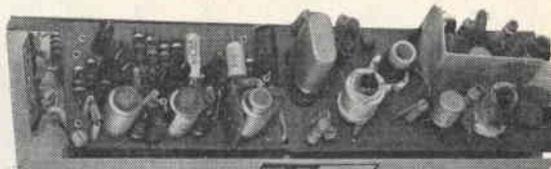
Caratteristiche tecniche:

— Alta sensiblità.
— Basso rumore.
— Gamma ricevibile: 144-146 MHz con risposta uniforme entro ± 1 dB.
— Media frequenza: 26 ÷ 28 - 28 ÷ 30 - 14 ÷ 16.
— Impedenza di entrata e uscita: 52 ohm.
— Valvole impiegate: « Nuvistor » 6CW4 (Stadio RF Ground-cathode) 6U8 (Oscillatore-mixer).
— Oscillatore controllato a quarzo.
— Alimentazioni: 105 V c.c. 12 mA. - 6,3 V c.a. 0,6 A.

Realizzato in robusto contenitore di acciaio stampato e argentato a spessore.

E' l'apparecchio di classe professionale che realizza il miglior rapporto rendimento-costo.

A richiesta si fornisce per qualunque frequenza in gamma VHF.

Prezzo netto: L. 18.000 con valvole e quarzo.

RX - 27
RICEVITORE A TRANSISTOR PER FREQUENZE COMPRESE TRA 26 e 30 MHz.

Caratteristiche tecniche:

— Oscillatore di conversione controllato a quarzo.
— MF 470 kHz.
— Stadio amplificatore AF con OC170.
— Stadio mixer: OV 170.
— Stádio oscillatore a quarzo: OC 170.
— Media frequenza equipaggiata con transistori SFT 307/A.
— Sensibilità di entrata: 2 microvolt.
— Realizzazione professionale in circuito stampato montato su basetta metallica.
— Alimentazione: 9 volt.
— Consumo: 6 mA.

IMPIEGHI: Ricevitori stabilissimi e ultrasensibili per radiotelefoni in gamma concessa. Radiocomandi.

Ricevitori a canali fissi per Radioamatori in gamma 10 metri.

Detto ricevitore viene fornito perfettamente allineato e tarato sulla frequenza richiesta.

Prezzo netto: L. 8.500 completo di quarzo.

ELETTRONICA SPECIALE

MILANO - VIA LATTANZIO, 9 - TELEFONO 598.114

SPEDIZIONE IN CONTRASSEGNO

ABBONATEVI

ABBONAMENTO PER UN ANNO L. 2.200
INIZIA DA QUALUNQUE NUMERO

Costruire Diverte

mensile di tecnica elettronica

dedicato a

radioamatori - radiodilettanti - principianti

L. 200

Direttore Responsabile: G. Montaguti

1 - 2 - 3
1964

SOMMARIO

Direzione - Redazione - Ammnistrazione

Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Stampato dalla

Tipografia Montaguti - Via Porrettana, 390 - Casalecchio di Reno

Disegni: R. Grassi

Distribuzione: Concess. escl. per la diffusione in Italia ed all'estero:

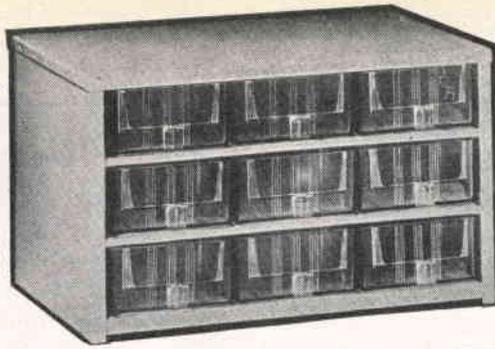
G. Ingoglia - Via Gluck, 59 - Milano - Tel. 675.914/5

E' gradita la collaborazione dei Lettori

Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a «S.E.T.E.B. s.r.l.» - Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bo)

Tutti i diritti di riproduzione e traduzione sono riservati a termini di legge. - Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 23 giugno 1962, n. 3002. - Spedizione in abbonamento postale, Gruppo III

★ Abbonamento per 1 anno L. 2.800 Numeri arretrati L. 300 - Per l'Italia versare l'importo sul Conto Corrente Postale 8/9081 intestato a S.E.T.E.B. s.r.l.
Abbonamenti per l'estero L. 3.800
In caso di cambio di indirizzo inviare L. 50

Listino prezzi delle pagine pubblicitarie: Stampa a un colore: 1 pagina mm. 140 x 210 L. 40.000
1/2 pagina mm. 140 x 100 L. 25.000. - 1/4 di pagina mm. 70 x 100 L. 15.000
1-2-3 pagina di copertina, stampa a 2 colori L. 50.000. Eventuali bozzetti, disegni, clichés per le pubblicità da fatturare al costo

Cassettiere in acciaio e plastica

Più ordine - Meno spazio

LE CASSETTIERE MARCUCCI sono utilissime per minuterie metalliche, radioelettriche, elettromedicali, ecc. Sono a vostra disposizione in più formati. Richiedere prospetti illustrativi.

ecco la formula magica della

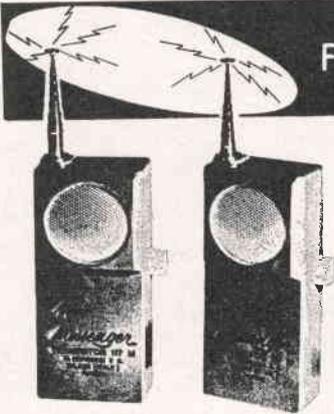
CASSETTIERA MULTIPLA

MARCUCCI

OFFERTA SPECIALE di propaganda: UNA CASSETTIERA con 9 cassetti equivalenti a 108 scomparti al prezzo di L. 5.000 Inviare richieste contrassegno (con anticipo) o a mezzo vaglia sul:

VIA F. BRONZETTI, 37
MILANO - TEL. 733.774/5

C. C. POSTALE N. 3/21435

« Chi fosse sprovvisto del ns. catalogo generale, lo chieda. Esso verrà spedito contro vaglia di Lire 1.000. Riceverà inoltre gratuitamente le ns. pubblicazioni bimensili, di tutte le più recenti novità elettroniche ».

FINALMENTE il **RADIOTELEFONO**
New-Messenger

FINALMENTE con circolare n. XI 28747 DT è stato autorizzata la vendita in TUTTA ITALIA del RADIOTELEFONO NEW-MESSENGER!
Portata ottica fino a 5 km, batteria durata ore 60, soddisfa la più vasta gamma di impieghi, per **alpinisti, escursionisti, cacciatori, amatori nautici, sportivi in genere, elettricisti, telefonisti, antennisti, ecc.**

La COPPIA in scatola di montaggio **L. 26.000**
La COPPIA montata **L. 35.000**
Invio in contrassegno o contro vaglia, scrivendo alla ditta MARCUCCI, via Fratelli Bronzetti 37 - MILANO.

Inviando vaglia di L. 1.000 potrete ricevere il CATALOGO GENERALE e il vostro nominativo sarà schedato per l'invio GRATUITO di altre pubblicazioni e di schemi per scatole di montaggio.

Il Direttore

Una doverosa spiegazione

C. D. è una Rivista autonoma e non finanziata da alcun gruppo o Azienda; è pubblicata da alcuni appassionati che rubando ore al sonno le dànno vita.

Da ciò derivano quei ritardi che purtroppo si sono spesso verificati, fino al limite del recente n. 12 del 63, uscito ai primi di febbraio del 1964. Il primo numero « del 1964 » è dunque questo e per rimettere a posto il calendario è stato chiamato « numero 1-2-3 », marzo 1964.

E' quindi un numero « triplo » nella forma, ma non nella sostanza, perchè le pagine son sempre 64.

Non temano però gli amici abbonati: siamo poveri si, ma onesti; quindi essi non ci rimetteranno due numeri perchè entro breve tempo le cose saranno aggiustate in uno dei seguenti modi:

1) restituzione ad ogni abbonato di due dodicesimi della quota versata;

2) ovvero prolungamento d'ufficio dell'abbonamento per due mesi oltre la scadenza;

3) ovvero pubblicazione (e invio gratuito agli abbonati) di uno o più fascicoli speciali, per un totale di (64+64)=128 pagine.

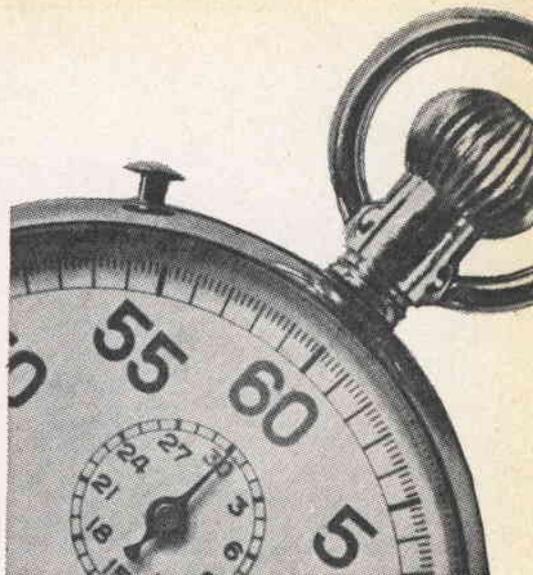
La soluzione 3) appare come la più simpatica e di essa potrebbero godere anche i Lettori non abbonati, esclusi dai punti 1) e 2). Quanto prima dunque tutto sarà sistemato e ci auguriamo che il nostro entusiasmo e la nostra sincera passione guidino la comprensione degli amici Lettori.

Un cordiale a risentirci al prossimo numero di C. D.

Due contasecondi per la cinepresa

Sig. Riccardo Grassi ★

I cineamatori un po' esigenti, cioè coloro che, pur non aspirando allo Oscar, non si definiscono tali solo perchè in possesso di una cinepresa, sanno che uno dei fattori che contribuiscono alla buona riuscita di una ripresa cinematografica è il tempo, intendendo con ciò la durata della ripresa stessa. La scorrevolezza di un film, infatti, sia esso a carattere documentaristico che a soggetto, molto dipende dalla lunghezza delle scene che lo compongono.

Per agevolare l'operatore in questa valutazione, alcune cineprese sono dotate di un contasecondi meccanico. Esse sono però piuttosto rare e quindi, nella maggioranza dei casi, si è costretti a seguire la regola della conta mentale dei secondi. Questi, tuttavia, risultano quasi sempre troppo lunghi o estremamente corti, considerando pure che la nostra attenzione è concentrata, come è logico, soprattutto sul soggetto da filmare.

I contasecondi che descriverò sono stati costruiti per ovviare a questi inconvenienti e, data la loro semplicità, chiunque abbia una minima esperienza in montaggi di questo genere potrà intraprenderne la costruzione.

Doterà così, con minima spesa e poca fatica, la propria cinepresa di un utile accessorio.

Il circuito

In fig. 1 è riportato lo schema del primo contasecondi. Come si vede, esso non è altro che un oscillatore il cui funzionamento è condizionato dal gruppo RC formato dal condensatore elettrolitico C1 e dal potenziometro semifisso P più la resistenza R. Il transistore 2G109 indicato nello schema, non è naturalmente l'unico che si può usare; tipi come OC72, 2G271, 2G397, 2G321 e altri ancora, vanno ugualmente bene. Ho provato anche un 2N370 con ottimi risultati. Eventualmente, non riuscendo a ottenere la regolazione di un secondo (è bene che questa cada proprio a inizio o a fine corsa di P), si può aumentare o diminuire il valore di R, a seconda che si desideri rispettivamente rallentare o accelerare il ritmo dei « battiti ».

La bobina L, autocostruita, è formata da 600 spire di filo smaltato da 0,12 mm con presa alla centesima spira, la quale andrà poi collegata al negativo della pila da 9 volt (vedi fig. 2). La lunghezza dell'avvolgimento è di 20 mm (le dimensioni non sono critiche) e il suo nucleo è uno spezzone di fer-

★ R. Grassi - Via Galeotti, 16 - Bologna

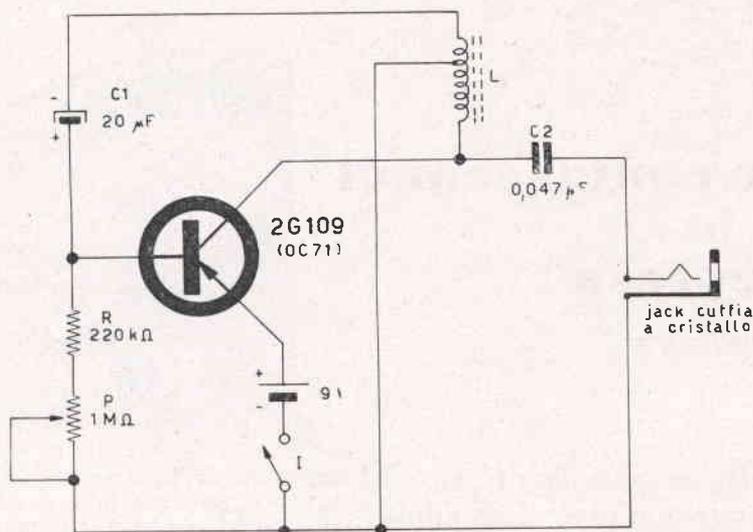



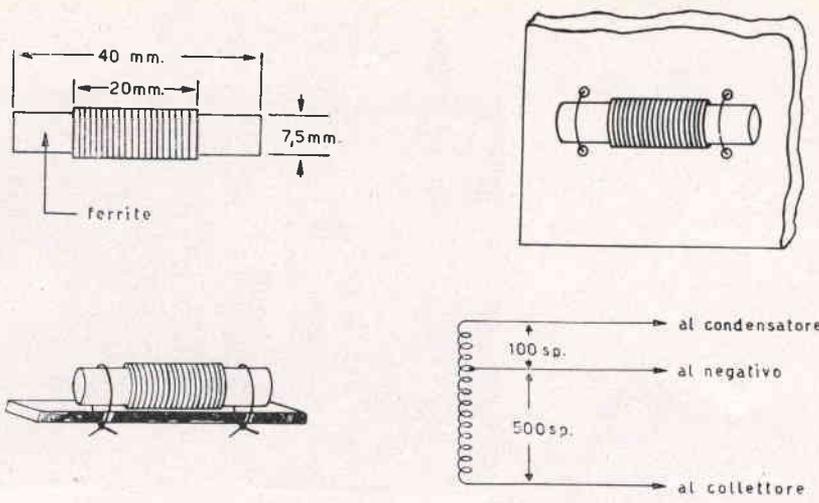
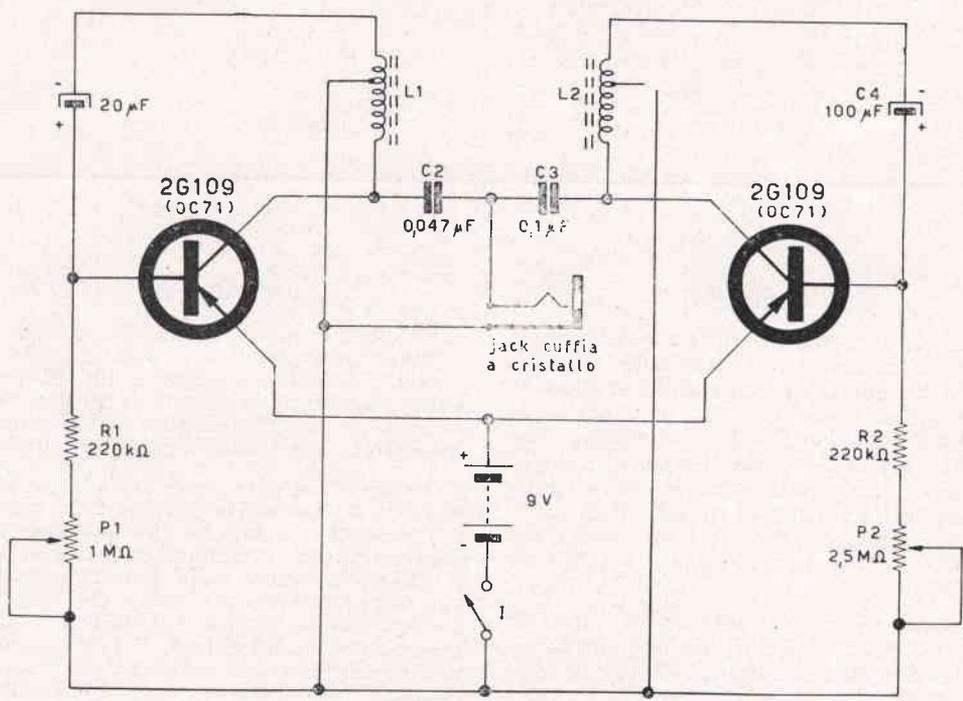
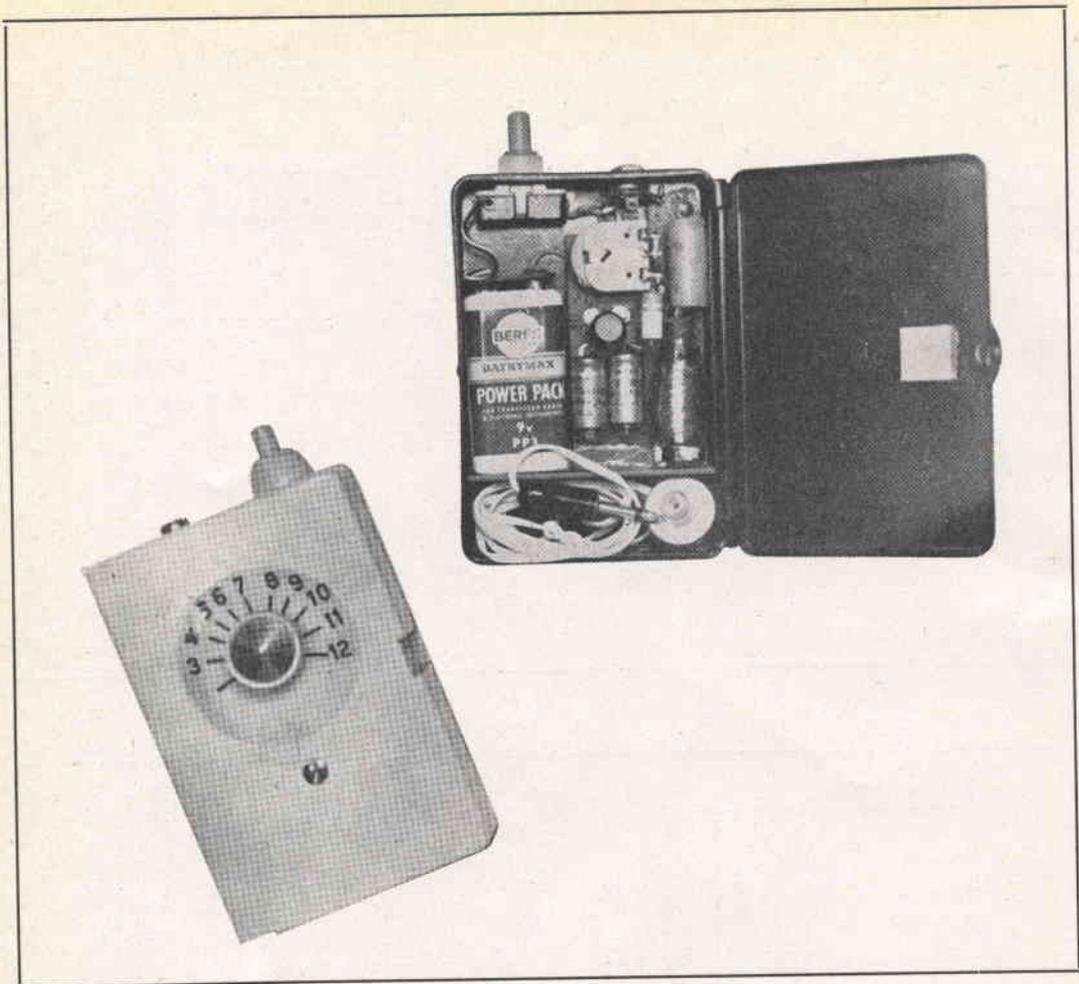
Fig. 1

rite ricavato da un'asticciola d'antenna del diametro di mm 7,5. Questo nucleo serve per ottenere un certo valore d'induttanza ed è bene che non sia inferiore ai 40 mm di lunghezza. Per costruire la bobina, sempre che non si possieda un supporto adatto, si avvolge un paio di volte una striscia di cartoncino sottile (va bene anche una cartolina illustrata) attorno all'asticciola di ferrite, quindi si ferma con del nastro adesivo. Si avvolgono, anche a mano, le 600 spire con relativa presa, e si ricopre il tutto con del collante a essiccazione rapida. La fig. 2 mostra pure il modo di fissarla alla basetta.

L'altra versione

Il secondo cricuito è una duplicazione del primo allo scopo di ottenere due segnali distinti a diverso intervallo di tempo; così che, mentre il primo scandirà i secondi, come avviene nell'esemplare descritto precedentemente, l'altro segnerà un lasso di tempo maggiore; in pratica avvertirà l'operatore quando la ripresa deve terminare, senza che questi debba prestare molta attenzione al trascorrere dei secondi. Ovviamente, per la parte che interessa questa funzione, i valori del condensatore elettrolitico e del potenziometro sono diversi, e per quest'ultimo, dovrà essere tracciata una scala le cui posizioni indicheranno un certo numero di secondi ciascuna, in ordine crescente, a partire da tre fino a 12 ÷ 13. Ritengo che questo numero, per riprese normali, sia più che sufficiente; ad ogni modo, se si desiderasse, ad esempio, effettuarne una di venti secondi, si può sempre porre il potenziometro sulla posizione « 10 » e arrestare la cinepresa al secondo « battito ». L'alberino di P2, quindi, dovendo essere regolato di frequente, dovrà uscire dal contenitore nel quale verrà alloggiato l'apparecchio.

Come si noterà, anche C3 è di valore diverso da C2, e ciò per ottenere una nota di tonalità diversa che permetta di distinguere bene il secondo segnale dal primo.

Le bobine L1 e L2, invece, sono identiche a quella sopra descritta.

Il montaggio

Entrambi i contasecondi possono essere montati su basetta isolante (masonite, tropical, ecc.) e introdotti in contenitori in plastica delle dimensioni di 10 x 7 x 3 cm all'incirca, in modo che risultino tascabili. Il primo, anzi, dato che i suoi componenti sono di numero assai limitato, potrebbe anche essere contenuto da una scatoletta di minori dimensioni; oppure si può utilizzare lo spazio non occupato dal circuito per alloggiarvi l'auricolare a cristallo.

I componenti uscenti all'esterno saranno: l'interruttore e la presa jack per entrambi; il potenziometro miniatura P2 per il tipo « multiplo ».

Le bobine possono essere fissate alla basetta legandole a questa come indicato in figura.

Usi diversi

Naturalmente non è detto che questi due apparecchietti siano utili soltanto ai cineamatori. Potrebbero usarli a mo' di metronomo, ad esempio, i cultori di musica per il solfeggio di spartiti; oppure i radioamatori per segnalare la presenza della loro stazione.

E' vero che in certi casi l'uso della cuffia potrebbe non essere troppo indicato, ma non è il caso di preocuparsi per questo: sarà sufficiente porre il contasecondi in prossimità dell'apparecchio radio acceso, o addirittura sopra questo, per udire un « toc-toc » emesso dall' autoparlante. Qualora il segnale non fosse molto chiaro, si ruoti la manopola di sintonia fino a trovare la posizione giusta e, com'è naturale, in una zona libera.

L'auricolare andrà inserito in circuito, però, anche per quest'ultima utilizzazione dell'apparecchio.

Il "reflex tester"

M. Romagnoli ★

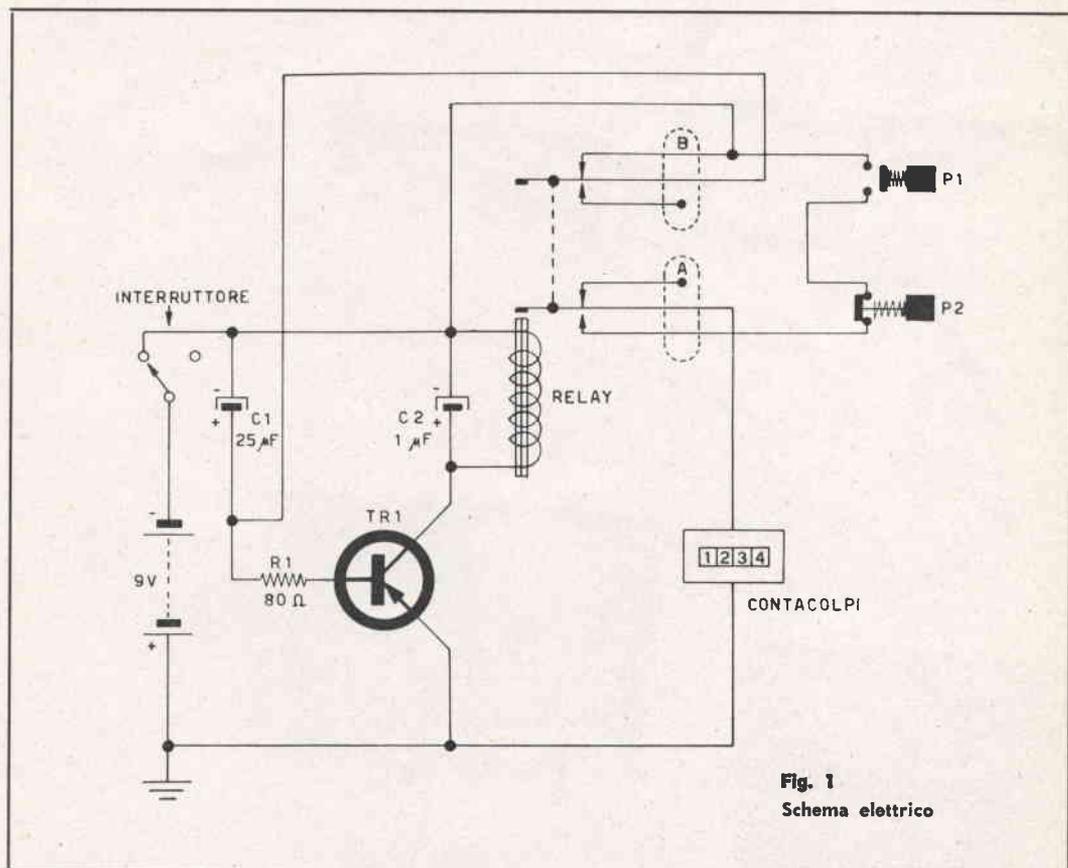
Egregi Signori,
insieme a questa mia troverete un articolo descrivente un apparecchio che è l'ultimo nato della mia ormai abbastanza numerosa « famiglia elettronica ». Si tratta di un misuratore dei riflessi condizionati. Esso mi è sembrato abbastanza interessante, sia perchè è una realizzazione piuttosto insolita, sia perchè è alquanto semplice da costruire. Per queste ragioni lo sottopongo al Vostro giudizio.
Vi saluto cordialmente.

Marco Romagnoli

L'apparecchio che Vi presento pur chiamandosi « REFLEX TESTER » (così l'ho battezzato), non ha nulla a che fare col ben noto circuito reflex: si tratta invece di un misuratore della prontezza dei riflessi. Avete mai visto nei bar quelle macchinette che Vi mangiano un mucchio di soldi con la scusa di misurarVi i riflessi? Bene, lo spunto per questo apparecchio me lo hanno dato proprio queste. Ed ora, dopo tanta premessa, passiamo alla descrizione dell'apparecchio.

Parte teorica

Appena azionato l'interruttore, il condensatore C1 comincia a caricarsi: così facendo

Fig. 1
Schema elettrico

★ M. Romagnoli, via Marcona 11, Milano

assorbe corrente attraverso la R1 e la base del transistor, che viene così polarizzata. Perciò scorre una corrente di collettore che, attraversando il relay, ne provoca l'attrazione. Appena il condensatore è carico, non assorbe più corrente, quindi il relay rilascia.

Guardate ora i contatti del relay contrassegnati con la lettera B: il relay, tornando a riposo, cortocircuita il condensatore C1, che si scarica, e subito ricomincia ad assorbire corrente, provocando nuovamente lo scatto del relay. Quindi vediamo che il relay continua a scattare, e precisamente per 25 volte al secondo attrae e per altre 25 rilascia, compiendo, insomma, 50 movimenti al secondo. Il resto dello schema è semplicissimo: un contacolpi è collegato da una parte a massa e dall'altra al contatto di lavoro del gruppo A. Fra il contatto mobile dello stesso gruppo e il negativo della pila sono connessi due pulsanti posti in serie: il pulsante 1, premuto, dà contatto, l'altro, invece, lo toglie.

Abbiamo quindi una linea così composta: negativo della pila — pulsante 1 — pulsante 2 — contatto di lavoro — contatto mobile — positivo (massa). Vediamo ora l'apparecchio in funzione.

Si chiude l'interruttore e il relay comincia a scattare. I pulsanti sono a riposo. Allora l'esaminatore pigia il pulsante 1: il contacolpi riceve così degli impulsi di corrente, (uno per ogni attrazione del relay), finchè l'esaminando non preme il P2 (e deve farlo il più velocemente possibile). Così facendo il contatto si interrompe e il contacolpi si ferma: si guarda allora quanti impulsi sono passati e si calcola il tempo impiegato. Coi

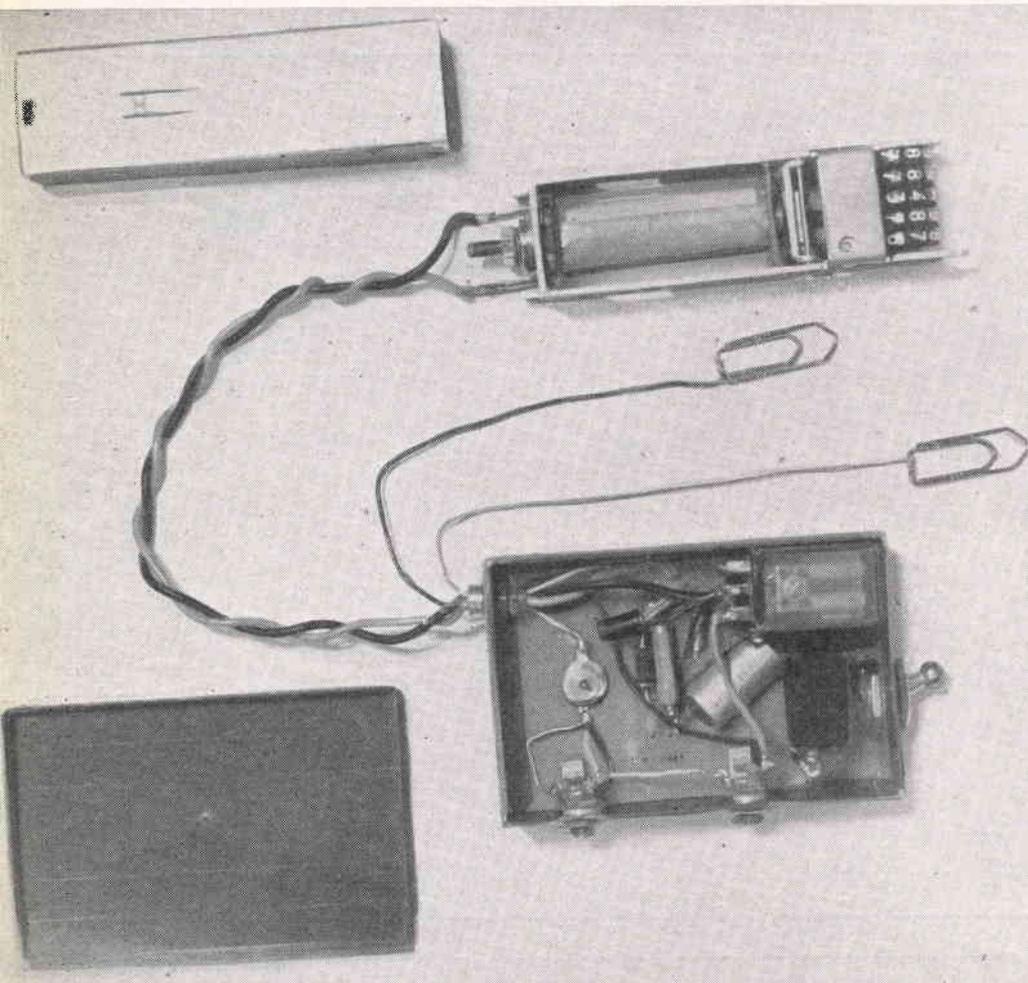
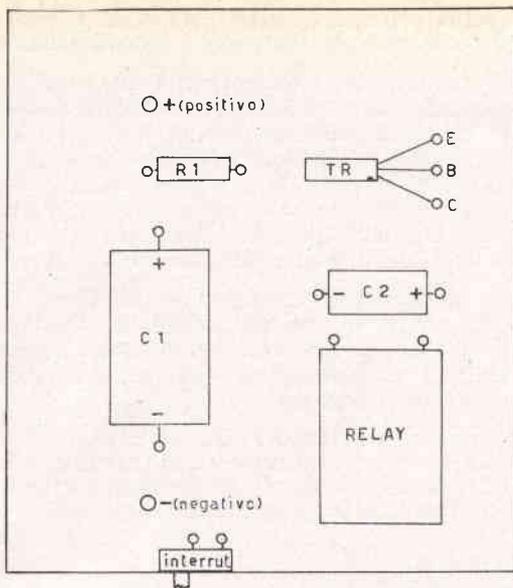



Fig. 2

Schema pratico per la realizzazione su circuito stampato: piastra vista dal lato componenti.

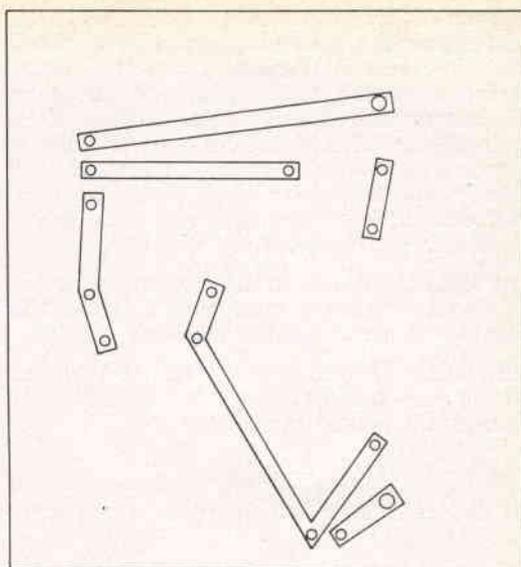



Fig. 3

Vista dei collegamenti stampati. Si noti che chi non volesse costruire il circuito stampato, può effettuare questi collegamenti con del comune filo di rame nudo.

valori dati ogni scatto corrisponde a un 25° di secondo. Per aumentare la velocità si dovrà diminuire il valore del condensatore, per diminuirla, invece, bisognerà aumentarlo. Non è consigliabile diminuire il valore della R1 (il che porterebbe a un ulteriore aumento di velocità) per non sovraccaricare il transistor.

Parte pratica

Vediamo i componenti:

Il transistor è un qualsiasi finale BF a media potenza, come l' OC72, il 2G270, il 2N109, e così via. In particolare raccomando l'ottimo 2G271 della SGS.

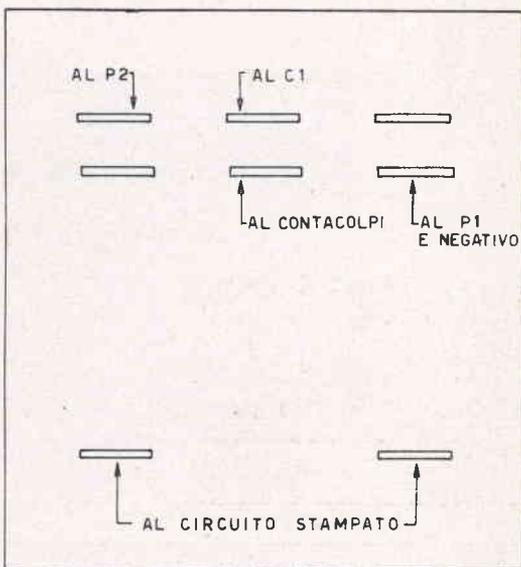
La resistenza è da 80 ohm 1/2 W, possibilmente a bassa tolleranza: 5% o 10%.

I condensatori sono microelettrolitici a 9 ÷ 12 V.L.

I pulsanti, come ho già detto, devono essere uno in apertura e uno in chiusura: qualsiasi buon magazzino di parti staccate Ve li può fornire senza difficoltà.

La batteria è da 9 volt ed è formata da due pile da 4,5 volt messe in serie, per poter far

Fig. 4

Collegamenti al relay di cui si parla nel testo. Il capo del contacolpi rimasto libero va collegato a massa.

fronte al notevole consumo del contacolpi. E veniamo ora ai due componenti più critici: il relay e il contacolpi. Entrambi devono essere di *ottima* marca, possibilmente *nuovi*, o, comunque, perfettamente efficienti. Ci si ricordi che devono scattare per 25 volte al secondo, e ciò non è poco. Il relay usato da me è un microrelay doppio deviatore da 430 ohm d'impedenza ed è reperibile presso la Fantini Surplus a circa 1500 lire.

In quanto al contacolpi io ho usato un Siemens comprato alla Fiera di Senigallia usato ma perfettamente efficiente.

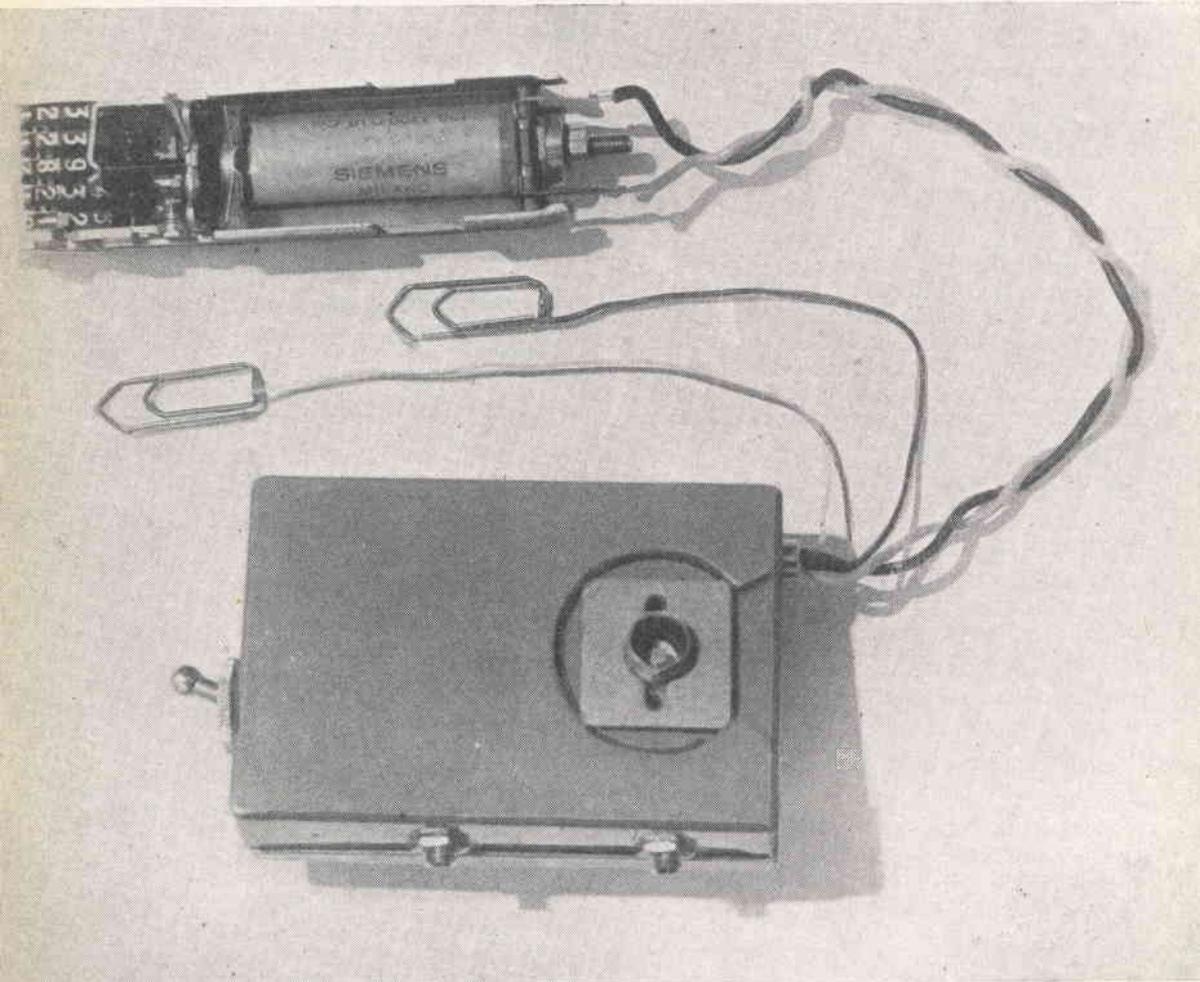
Ho anche provato con risultati soddisfacenti seppure inferiori, un contacolpi Telettra acquistato presso la Fantini.

Cablaggio

Il mio esemplare l'ho costruito in una scatolina di plastica: in essa trova posto il relay, il transistor, la resistenza, i condensatori.

E' visibile anche un portalampada, che veniva alimentato contemporaneamente al contacolpi, permettendo così la prova dei riflessi visivi: comunque non è assolutamente indispensabile. I pulsanti sono collegati all'apparecchio con delle spine e prese micro jack, il contacolpi è anch'esso collegato con dei fili lunghi una quindicina di centimetri.

In ogni caso il cablaggio è tutt'altro che critico: anche con fili lunghi un chilometro (!) il funzionamento è assicurato. I principianti possono ispirarsi allo schema pratico da me disegnato.

Concludo esortandovi tutti, OM, dilettanti, principianti, a realizzare questo circuito, che oltre a divertirVi, Vi permetterà anche di effettuare delle misurazioni inappellabili.

Un alimentatore a tensione variabile ultrasemplice

del Sig. F. Campanella ★

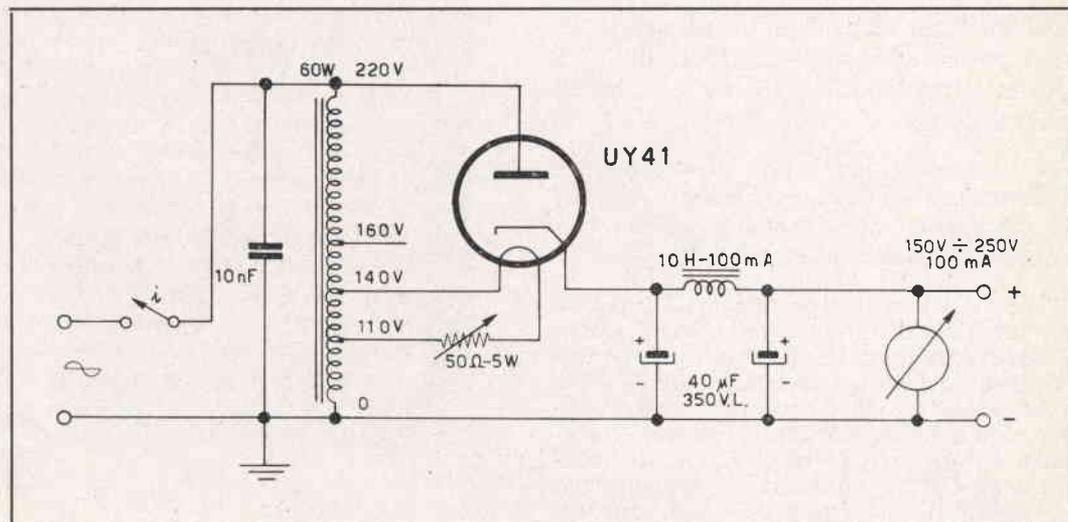
Di solito quando si intende costruire un alimentatore a tensione di uscita variabile si fa seguire a un normale stadio raddrizzatore una valvola di potenza che agisce da resistore variabile; ne consegue una complicazione circuitale e un costo abbastanza alto.

Nell'alimentatore che vi presento invece niente di tutto questo; c'è un normale autotrasformatore da 50/60 W, una raddrizzatrice tipo UY41 scelta per la non elevata dissipazione del filamento, il solito filtro a pi greco e un reostato da 50 Ω 5 W.

Il funzionamento è elementare: variando più o meno la tensione del filamento aumenterà o diminuirà l'emissione di elettroni da parte del catodo e di conseguenza aumenterà o diminuirà la tensione presente all'uscita. Il funzionamento è semplice e sicuro; dopo aver agito sul reostato bisognerà attendere qualche secondo, prima che la tensione del filamento si stabilizzi. L'escursione di tensione è tra 150 e 250 volt, la massima corrente disponibile è 100 mA.

Si potranno usare valvole più moderne come UY80 e UY82 ma bisognerebbe aumentare il wattaggio del reostato e ciò non è conveniente. La UY41 invece assorbe a 31 volt solo 0,1 A e la corrente massima è di ben 100 mA quindi un reostato da 5W è più che sufficiente.

Circa la costruzione non è necessaria nessuna precauzione speciale; l'alimentatore a tensione variabile funzionerà di primo acchito e costituirà un prezioso aiuto nel radiolaboratorio.

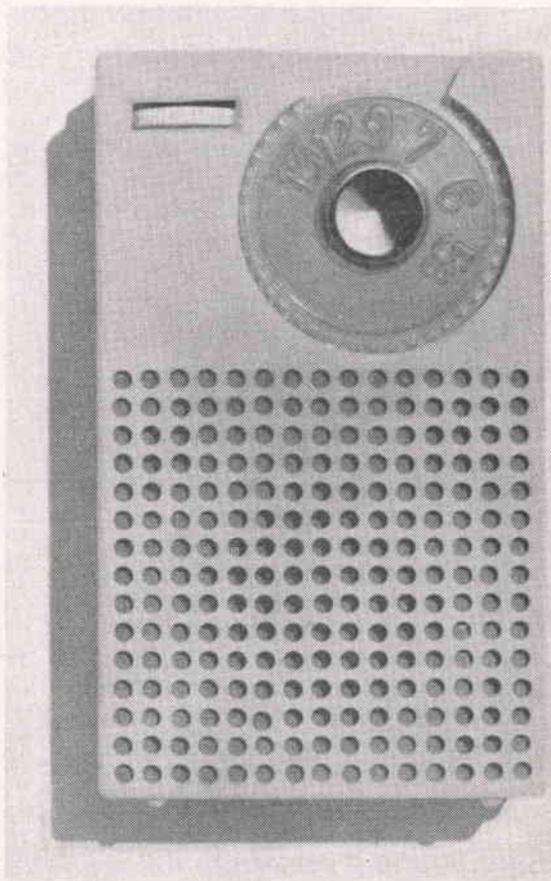
★ F. Campanella - Via B. Lorusso, 196 - Bari

Ricevitore a tre transistori in altoparlante alimentato con 1,5 volt

Giorgio Terenzi

Più per curiosità che con propositi seri, ci eravamo messi a sperimentare le possibilità di un semplice ricevitore alimentato con un solo elemento di pila: 1,5 V.

Dopo molteplici tentativi e cambiamenti di schema, siamo riusciti a mettere a punto un circuito che, superando ogni nostra più ottimistica aspettativa, consente con tre soli comunissimi transistori e pochissimi altri componenti, la ricezione in altoparlante con potenza più che sufficiente dei programmi nazionali, e di sera anche di alcuni esteri.

Sono state effettuate prova di sensibilità a Pesaro che dista dalla trasmittente (Ancona) 60 km e prove di selettività a Bologna con risultati soddisfacenti.

A questo punto non vorremmo che qualcuno pensasse che stiamo per mettere «K.O.» l'industria radiotecnica nazionale, né che pretendiamo col nostro apparecchietto di superare in prestazioni i tanti ricevitori supereterodina o refllex che continuamente ci sfornano le varie riviste specializzate, a cominciare da C.D.; il nostro scopo è solo quello di dimostrare al Lettore che anche con materiale così ridotto è possibile ottenere risultati che ripaghino il costruttore dilettante della fatica compiuta.

Esaminando lo schema si nota subito la novità più rilevante: assenza del trasformatore d'uscita. Infatti, data la tensione di alimentazione, è sufficiente l'impedenza (8 ohm) della bobina mobile dell'altoparlante per fornire il carico al transitor finale OC74.

Apparentemente strani e inconsueti sembreranno i valori delle resistenze di polarizzazione e di carico, ma ciò è sempre in funzione della bassissima tensione di alimentazione, alla quale per altro si deve contrapporre una notevole intensità di corrente in giuoco. Per il resto si tratta di un normale reflex, ove questa è ottenuta accoppiando induttivamente la impedenza JAF 1 con la bobina di sintonia L1-L2.

La regolazione della reazione si ottiene inizialmente avvicinando, allontanando, o ruotando JAF 1 rispetto a L1-L2, e provando anche a far scorrere L2 sulla ferrite, allontanandola o avvicinandola a L1.

Una volta ottenuto l'innesco col potenziometro del volume « POT » (10-25 kΩ) tutto aperto, basterà agire su quest'ultimo per la regolazione fine della reazione al fine di ottenere la massima resa.

In fase di montaggio, occorre quindi sistemare JAF 1 vicino alla ferrite lasciando attorno ad essa tutto lo spazio necessario per permettere di allontanarla o girarla nella posizione che sperimentalmente risulterà più efficiente.

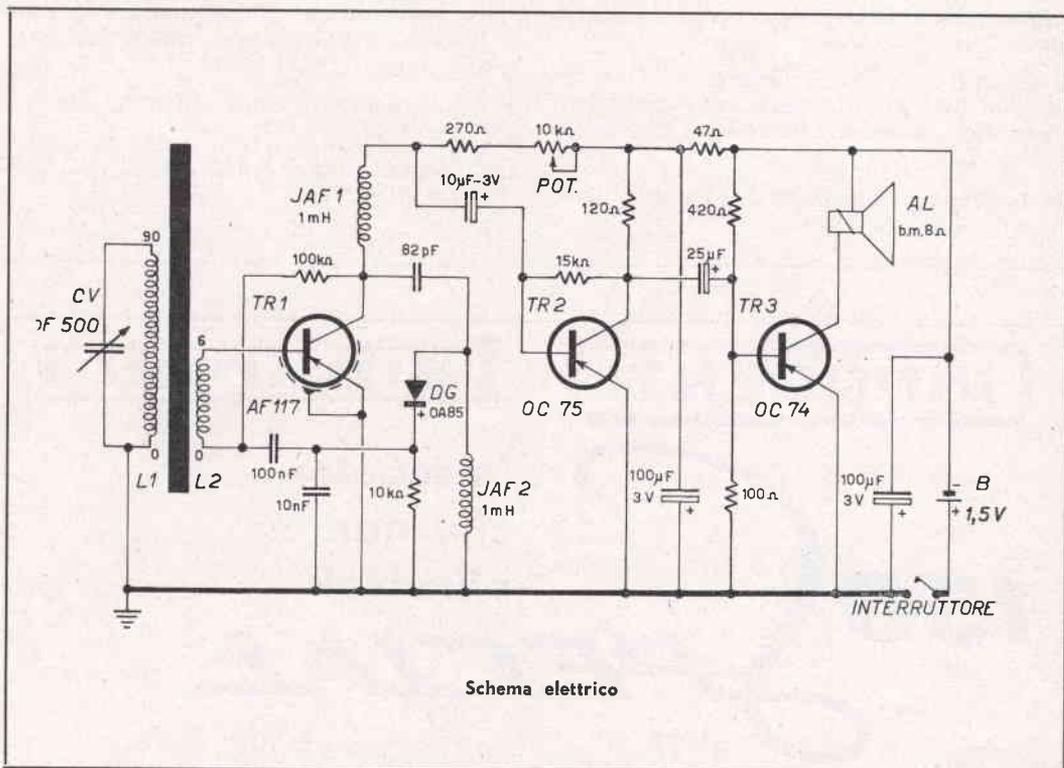
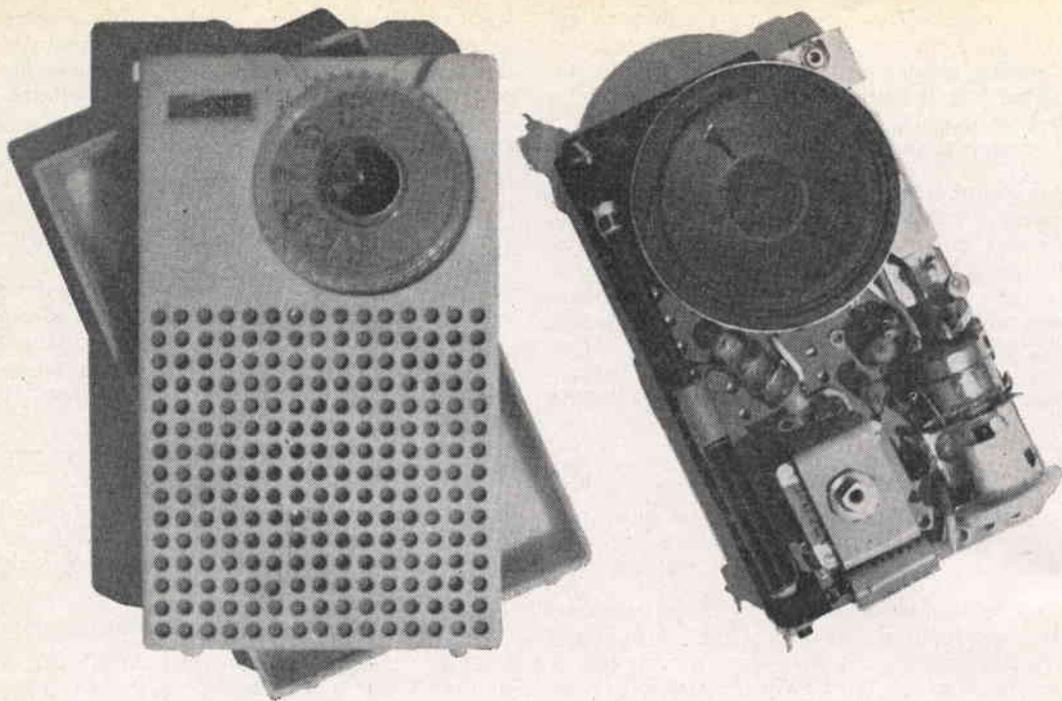
Il controllo reazione, che funge anche da controllo volume, è costituito da un potenziometro da 10 kΩ, ma anche uno da 25 kΩ può andar bene.

Per una più facile e precisa regolazione della reazione sarebbe opportuno usarne di valore più basso (5 kΩ - 3 kΩ), ma in tal caso non si riuscirebbe a portare a zero il volume sonoro anche a potenziometro tutto incluso. Ad esso è unito l'interruttore.

Il diodo è un OA85, ma qualunque diodo rivelatore può andare bene.

Tutti i condensatori elettrolitici sono da 3volt lavoro; ovviamente vanno bene anche di voltaggio maggiore, ma risultano inutilmente più ingombranti e costosi.

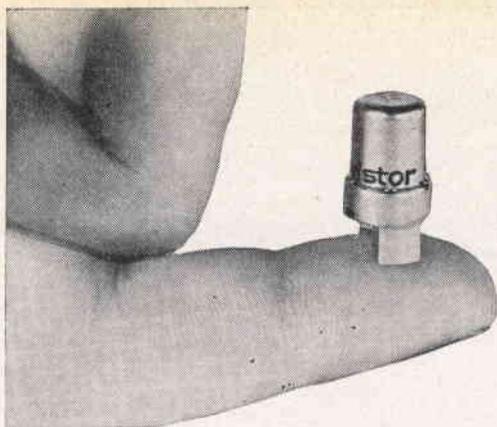
Le resistenze sono tutte da un quarto di watt.

L'altoparlante è un giapponese da 5,7 cm. di diametro, con bobina mobile di 8 ohm di impedenza, 0,1 W.

Schema elettrico

La pila usata è un elemento tubolare lungo 5 cm. e del diametro di cm. 1,4, di quelli normalmente montati in serie su apparecchi a transistori.

Essendo il consumo di corrente di 50 mA circa, può essere più vantaggioso, spazio permettendolo, impiegare una pila di dimensioni maggiori.

La bobina di sintonia L1 è composta di 90 spire filo smaltato del diametro di 0,4 mm avvolte su ferrite piatta. L2 consta di 6 spire dello stesso filo avvolte di seguito a L1 su un supporto di cartoncino scorrevole sulla ferrite stessa.

Il condensatore variabile è a dielettrico solido da 500 pF.

Le impedenze JAF 1 e JAF 2 sono da 1 mH (Geloso 556).

Convertitore a nuvistor per 144 MHz

progettato e costruito dal dott. L. Dondi

Ormai la gamma dei 2 metri è sovraffollata e molte frequenze tra le più usate sono tenute occupate in lunghi QSO. Non ci resta altro che cercare via libera su frequenze più alte.

Una gamma ancora usata da pochi, e riservata ai Radioamatori, è quella dei 70 cm. (*)

Non si può negare che aumentando la frequenza le cose si complicano sempre di più; in particolare la scelta dei componenti è assolutamente determinante. Altrettanto dicasi della disposizione delle parti, delle prese di massa e delle induttanze.

Prima di passare a esaminare il circuito vediamo di scegliere la soluzione più soddisfacente alle nostre esigenze. Non si può negare che la migliore soluzione sarebbe quella di usare nei circuiti a RF delle cavità risonanti, ma la cosa diventa particolarmente dispendiosa e vi possono essere difficoltà nel trovare chi si presti a fornirci la parte meccanica; per questo motivo, e per rendere la cosa alla portata di tutti, in questo progetto si è preferito adottare ancora il sistema a induttanze, contando di sopperire alla loro minore efficienza con l'uso dei nuovi microtriodi *nuvistor* della RCA 6CW4 che attualmente sono reperibili su tutti i mercati a un prezzo pressoché uguale a quello delle normali valvole.

Il nuvistor è un tubo a basso voltaggio, comparabile a quelli convenzionali ma con una spiccata caratteristica di basso rumore; la tensione anodica normale è di 70 volt e come tale può essere mantenuta in caso di montaggio con catodo a massa; nel caso invece che si voglia adottare un circuito con griglia a massa, che meglio si presta sulle frequenze UHF, allora la tensione anodica dovrà essere ridotta a 60 volt e anche meno, e questo per fare sì che la dissipazione anodica risulti sempre al di sotto di 1 watt.

Nel nostro converter i primi due nuvistor, che sono appunto montati con la griglia a massa, funzionano con circa 60 volt, tensione ricavata partendo da 150 volt, con adeguate resistenze di caduta.

Circuito

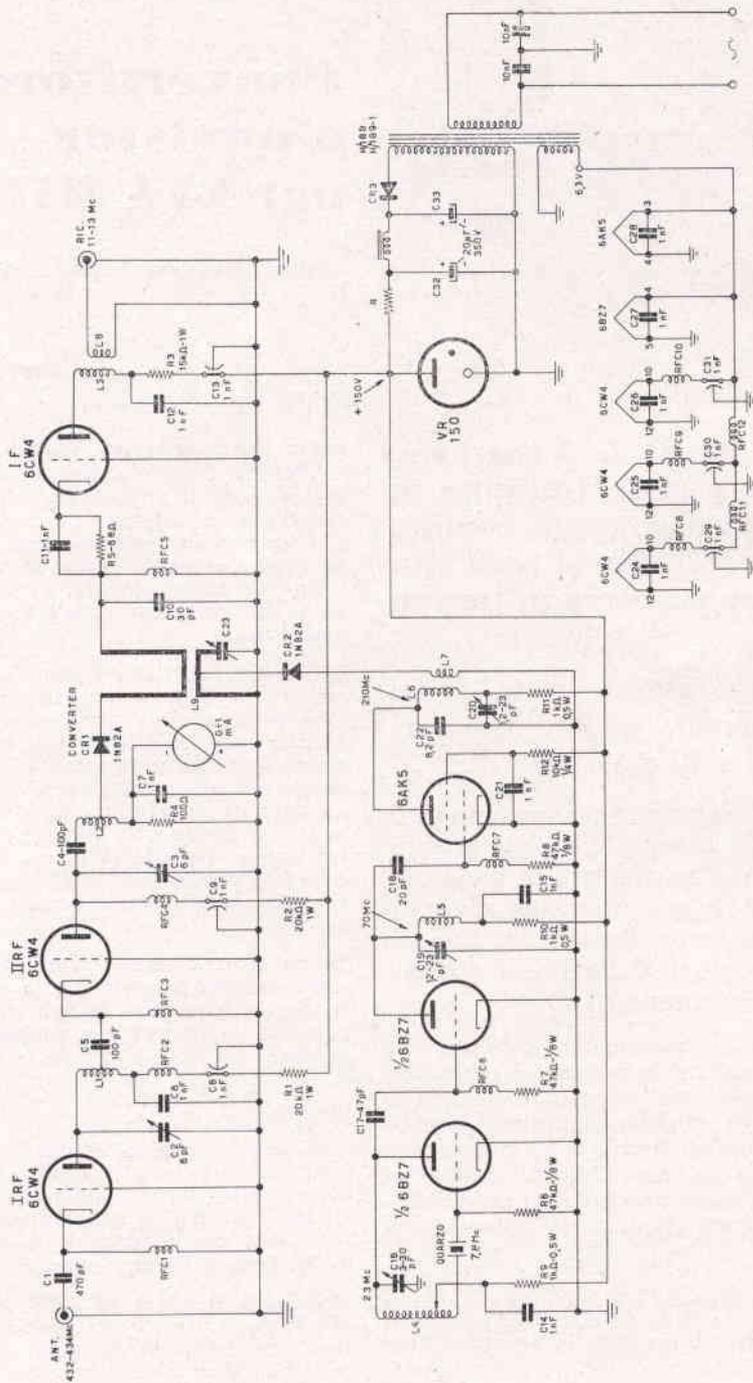
Il circuito si compone di due stadi amplificatori a RF e da uno amplificatore a MF equipaggiati con nuvistor; da un diodo miscelatore e da un sistema oscillatore-moltiplicatore di frequenza controllato con cristallo di quarzo costituito da due valvole e da un diodo.

Negli stadi amplificatori a RF, poiché i nuvistor 6CW4 sono previsti per funzionare con Vg=0 non è necessaria alcuna polarizzazione e la c.c. va dai catodi a massa attraverso delle impedenze (RFC_1 e RFC_3).

In un simile montaggio la impedenza di ingresso è bassissima, questo spiega gli insoliti valori

---

(*) Ufficialmente la gamma riservata ai Radioamatori va da 420 a 450 Mc; però da 420 a 430 in pratica non è usabile in quanto bisogna dare la priorità all'Aeronautica.

La gamma attualmente usata dai Radioamatori è quella compresa tra 432 e 434 Mc, anche per la difficoltà di costruire convertitori aventi una risposta uniforme su una banda più larga.

Schema elettrico

ELENCO DEI COMPONENTI

CONDENSATORI

C_1 = 470 pF 125 V styroflex
$C_{2,3}$ = 6 pF comp. ceram.
$C_{4,5}$ = 100 pF ceram.
$C_{6,7}$ = 1 nF ceram. a colonnetta
$C_{8,9}$ = 1 nF ceram. passante
C_{10} = 30 pF 125 V styroflex
C_{11} = 1 nF ceram. tubetto
C_{12} = 1 nF ceram.
C_{13} = 1 nF ceram. passante
$C_{14,15,21}$ = 1 nF ceram. tubetto
C_{16} = 3 ÷ 30 pF comp. Philips
C_{17} = 47 pF ceram.
C_{18} = 20pF 125 V styroflex
C_{19} = 1,2 ÷ 23 pF comp. ceram. Philips
C_{20} = 1,2 ÷ 23 pF comp. ceram. Philips
C_{22} = 8,2 pF ceram. tubetto
C_{23} = 1,5 ÷ 20 pF comp. aria Geloso
$C_{24} \div _{28}$ = 1 nF ceram. tubetto
$C_{29} \div _{31}$ = 1 nF ceram. passante
$C_{32,33}$ = 20 µF 350 V.L.
$C_{34,35}$ = 10 nF 1000 V.L.

DIODI

$CR_{1,2}$ = 1N82A
CR_3 = OA211

SPINE E PRESE PER CAVO COASSIALE

GBC G/2591-1

ZOCCOLI SPECIALI PER NUVISTOR

N. 3

RESISTENZE

$R_{1,2}$ = 20 kΩ 1W
R_3 = 15 kΩ 1W
R_4 = 100 Ω ½W
R_5 = 68 Ω ⅛W
$R_{6,7,8}$ = 47 kΩ ⅛W
$R_{9,10,11}$ = 1 kΩ ½W
R_{12} = 10 kΩ ½W
R = vedi testo

IMPEDENZE per Radio Frequenza

$RFC_1 \div _{12}$ = 11 spire, filo 0,7 smalto avvolte strettamente, in aria, su Ø 3 mm.

INDUTTANZE

L_1 e L_2 = filo rame 2 mm. argentato; vedi figura.

L_3 = 35 spire, filo 0,25 smalto, avvolte su supporto polistirolo da 9 mm. (GBC 0/691).

L_4 = 27 spire, filo 0,3 mm. seta su supporto polistirolo Ø 9 mm. GBC 0/691; presa alla 8ª spira dal lato del quarzo.

L_5 = 4,5 spire filo 12/10 rame argentato, avvolte in aria, spaziato di 1/2 mm. Ø interno 12 mm.

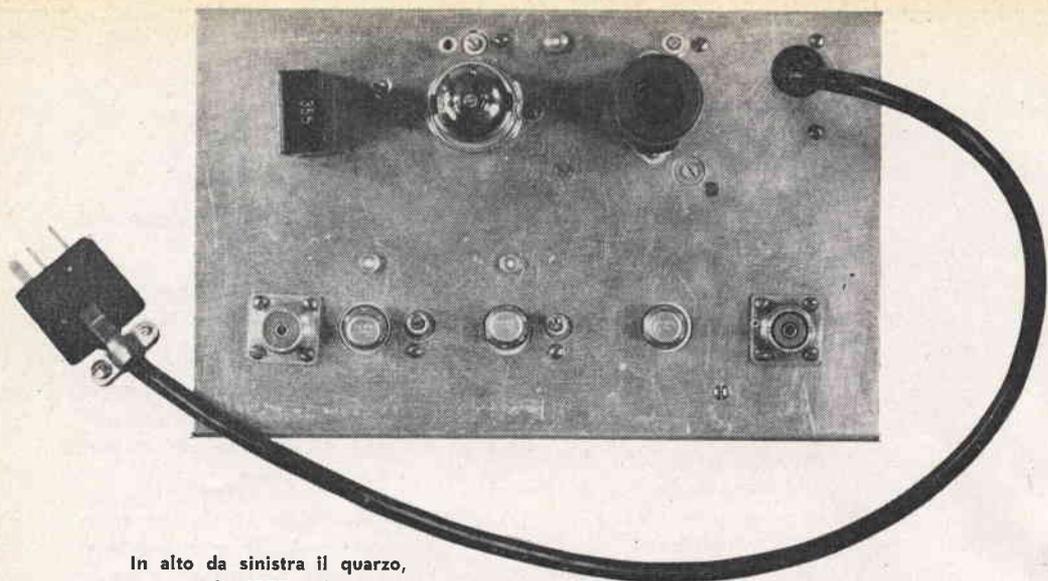
L_6 = 2 spire come L_5.

L_7 = 1,5 spire, filo da 1 mm. ricoperto di plastica accoppiato strettamente a L_6.

L_8 = filo rame da 1 mm. ricoperto di plastica sagomato in modo da essere accoppiato a L_9.

L_9 = filo rame 2 mm. argentato; vedi figura.

TABELLA DELLE TENSIONI

Valvola	Elettrodo	Tensione
6BZ7	PLACCA TRIODO 1	135 V
	GRIGLIA TRIODO 2	—40 V
	PLACCA TRIODO 2	130 V
6AK5	GRIGLIA N. 1	—15 V
	GRIGLIA N. 2	110 V
	PLACCA	130 V
V_1 6CW4	PLACCA	60 V
V_2 6CW4	PLACCA	60 V
V_3 6CW4	CATODO	0,6 V
	PLACCA	40 V

In alto da sinistra il quarzo, la 6BZ7 e la 6AK5. In basso, sempre da sinistra, il bocchettone di ingresso, i due nuvistor in RF e quello amplificatore di MF; tutto a destra il bocchettone di uscita.

delle capacità di ingresso e di accoppiamento tra gli stadi nonché le prese, verso il lato freddo, sulle induttanze.

La conversione è affidata a un diodo per UHF, il 1N82A della CBS; anche questa soluzione contribuisce a tenere basso il rumore. La perdita che si ha utilizzando un diodo è compensata dal successivo stadio amplificatore in media frequenza, anch'esso con griglia a massa, soluzione che rappresenta una via non comune ma conveniente per avere una amplificazione a basso rumore e un piatto responso su tutta la gamma.

L'iniezione del segnale a frequenza fissa avviene per mezzo di un filo isolato che partendo dal diodo miscelatore attraversa lo schermo che divide la parte oscillatrice-moltiplicatrice da quella amplificatrice in UHF, e si accoppia a L_9 portandosi poi al circuito connesso al catodo del nuvistor amplificatore a MF.

L'uscita del converter è ottenuta in modo classico con induttanza accordata sul valore della frequenza intermedia scelta (nel nostro caso 11 ÷ 13 Mc) e l'accoppiamento al ricevitore è induttivo con link.

I dati su queste induttanze sono specificati nell'elenco dei componenti; i particolari costruttivi di L_1 e L_2, che sono uguali, vengono forniti nella figura.

La parte del convertitore che fornisce la frequenza fissa di iniezione è costituita, come si è detto, da due valvole e da un diodo. Un triodo di una 6BZ7 fa oscillare sulla terza armonica (23 Mc) un normale cristallo da 7,8 Mc con un particolare circuito a reazione. Il segnale è portato attraverso C_{17} alla griglia del secondo triodo che compone la valvola, che provvede alla seconda triplicazione (70 Mc) e di qui sempre attraverso una capacità (C_{18}) alla griglia di un pentodo adatto per VHF (6AK5) per un altra triplicazione della frequenza (210 Mc).

Questa volta in modo induttivo, per mezzo di due spire accoppiate strettamente a L_6 si porta il segnale a un circuito formato da una induttanza con capacità in serie e un diodo UHF come quello usato per la conversione.

Si provvede in questo modo, semplice ed economico, a duplicare ulteriormente la frequenza (421 Mc) che risulta così complessivamente moltiplicata per 54 volte.

Per chi non fosse già in possesso di un cristallo da 7,8 Mc o di valori prossimi, e dovesse acquistarlo sul normale mercato consiglieremmo di fornirsi di un quarzo da 35 Mc (esattamente 35,083 Mc) che dà la possibilità di operare un numero minore di moltiplicazioni di frequenza e quindi di far giungere al diodo che porta la frequenza su 421 Mc la maggior potenza possibile. Con il cristallo di quarzo da 7,8 Mc e usando la 6BZ7 si riesce a ottenere un uscita su 421 Mc del tutto soddisfacente.

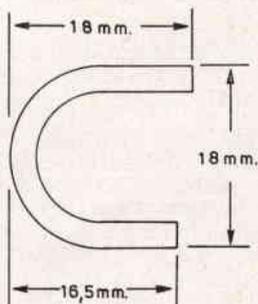
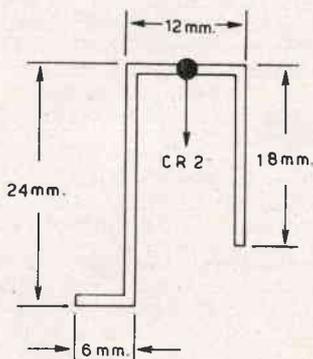
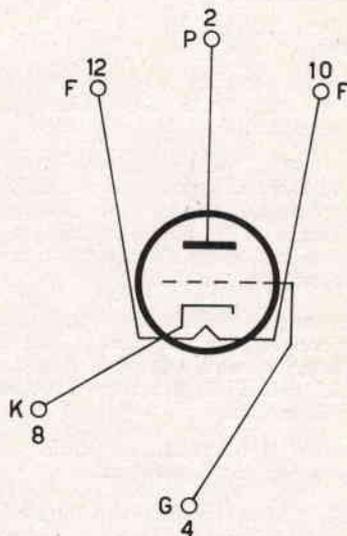
Provando a sostituire la 6BZ7 con una 6J6, ad esempio, non si riesce più a misurare 250 μA

sullo strumento inserito in parallelo alla resistenza R_4 come invece avveniva con la prima valvola.

Vorremmo a questo punto mettere in risalto il notevole vantaggio di questo circuito che impegna un diodo come convertitore.

E' possibile, infatti, tenendo inserito un milliamperometro da 0 ÷ 1 mA stabilire esattamente il punto di accordo dello stadio moltiplicatore con la 6AK5 e quello successivo con il diodo, cosa che altrimenti sarebbe difficilmente fattibile senza un buon ondametro. Inoltre lo stesso strumento dà la possibilità di dare buone indicazioni quale « S-meter » per forti segnali e di potere controllare costantemente se la parte oscillatrice-moltiplicatrice funziona a dovere.

I circuiti sintonizzati dei due stadi amplificatori a RF sono a forma di U, di dimensioni date nelle figure: analogamente dicasi di L_9 che è però più squadrato e da un lato è ripiegato in modo da poter essere saldato allo chassis. Il filo che collega CR1 al catodo della 6CW4 amplificatrice di MF è sagomato in modo da essere accoppiato per circa 1,5 cm a L_9 ed è disposto alla distanza di pochi millimetri da essa.

Viene usato un comune filo da 1mm. ricoperto di plastica. Lo stesso filo è usato per L_7 mentre tutte le altre induttanze sono in filo di rame argentato del diametro indicato nell'elenco dei componenti. Allo stesso elenco rimandiamo per la costruzione delle impedenze a RF (RFC) che sono tutte uguali.

Particolari costruttivi delle induttanze L_1 L_2 e L_9.

Collegamenti allo zoccolo della 6CW4

Nella sezione destra, dall'alto: l'ingresso con i nuvistor V_1 e V_2 e il diodo miscelatore CR_1. Più in basso il nuvistor amplificatore di media frequenza. Nella sezione sinistra, dall'alto: il quarzo e gli stadi moltiplicatori di frequenza; all'estremo inferiore il diodo duplicatore CR_2

Particolare cura deve essere rivolta alla scelta dei condensatori di accoppiamento C_1 C_4 e C_5 e a quelli di by-pass C_6 e C_7 che devono presentare bassissima reattanza alle altissime frequenze; in via generale sono quindi da preferirsi quelli a mica e i ceramici, da escludere quelli a carta o comunque i tipi avvolti che sono più facilmente induttivi.

Costruzione

Il converter è montato su un scatola delle dimensioni di cm 11 x 18 x 5 di alluminio crudo da 12/10 di spessore.

La parte interna è divisa in due parti da uno schermo di rame stagnato a forma di L fatto in modo da occupare con la parte orizzontale per metà il fondo della nostra scatola e precisamente quella che dovrà alloggiare i circuiti a RF (amplificatori a RF e di MF).

Su questo schermo dovranno quindi essere saldati preventivamente gli zoccoli dei nuvistor, i condensatori ceramici passanti e tutto quanto è possibile, prima di sistemare lo stesso nella posizione definitiva.

Naturalmente si dovranno fare sulla piastra di alluminio i fori corrispondenti.

Tutti i collegamenti specie quelli intorno ai primi due nuvistor dovranno essere estremamente corti per tenere più bassa possibile l'induttanza nei circuiti in particolare quelli catodici.

L'induttanza dello stadio duplicatore a 421 Mc (L_9) è saldata da un lato a massa e dall'altro allo statore di C_{23} che è un compensatore Geloso ad aria da 1,5 ÷ 20 pF.

Essa è disposta in posizione verticale a circa 12 mm. dallo schermo che divide la parte UHF dal moltiplicatore.

Il terminale catodico del diodo è saldato direttamente su di essa al centro della parte superiore.

I diodi 1N82A vengono forniti in due versioni; una tutto vetro con terminali da saldare e l'altra sotto forma di cilindretto di plastica con grosse uscite adatte per incastro in un supporto.

Sono stati usati un esemplare in vetro e uno in plastica quest'ultimo in mancanza di un supporto originale, è inserito nel circuito per mezzo di due contatti ricavati da un vecchio zoccolo per valvole. Uno di questi è saldato direttamente su L_2.

Il condensatore di blocco della placca del secondo stadio a RF (C_4) non dovrà avere i fili più lunghi di 3 mm.

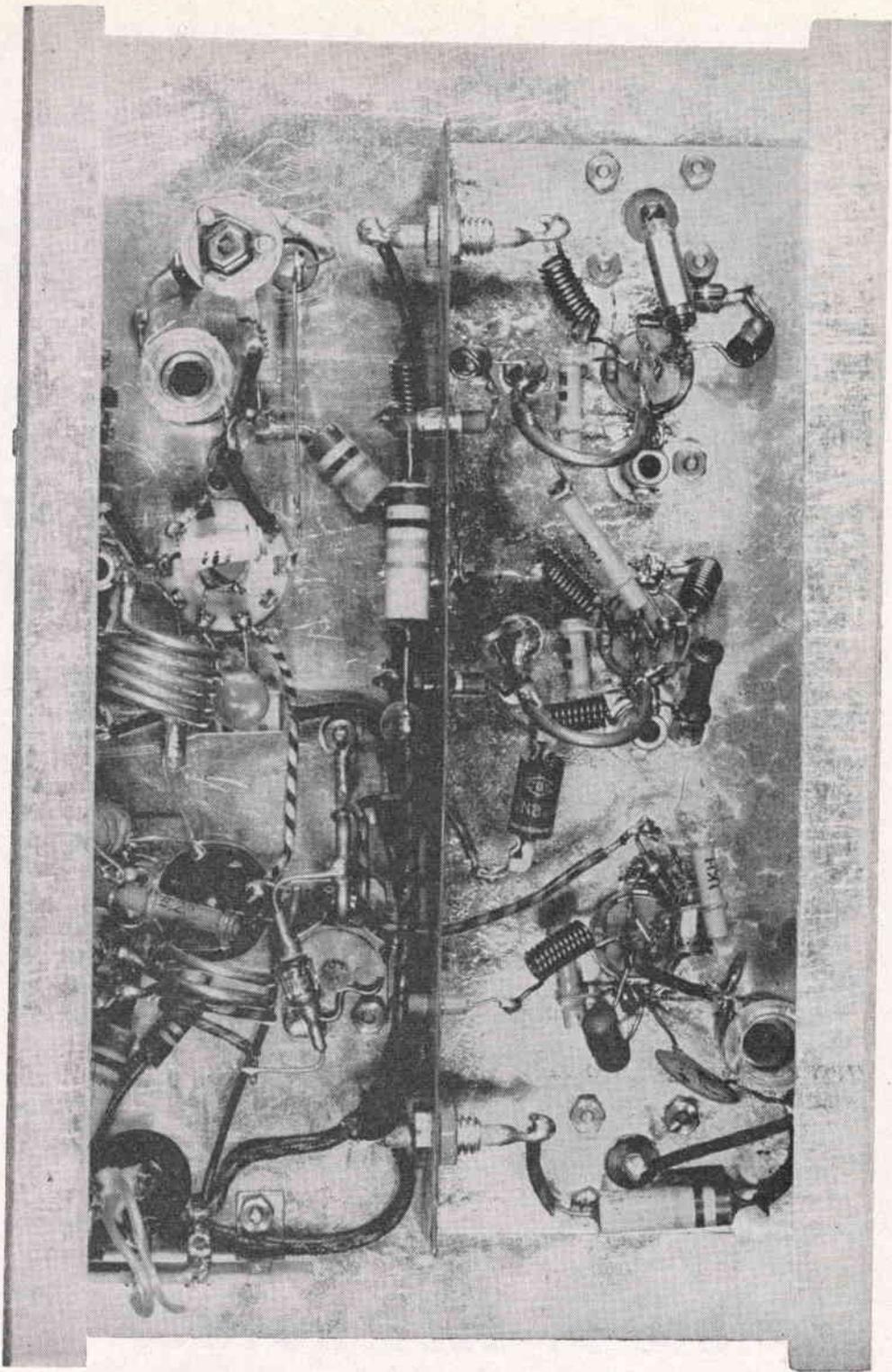
Converrà iniziare il montaggio partendo dalla parte oscillatrice, montando il primo stadio a cristallo, il primo triplicatore e così via provandone man mano l'efficienza con l'ausilio di un ondametro e sintonizzando per il massimo pilotaggio dello stadio seguente.

Costruendo le induttanze come suggerito non vi dovrebbe essere possibilità nell'ambito della capacità di trovare un altro punto di sintonia. Ciò che non a tutti sarà facile di provare prima di avere montato la parte miscelatrice e il circuito di placca della 6AK5 e il duplicatore a diodo. Successivamente alla loro installazione si cercherà con i compensatori C_{20} e C_{23} di ottenere la massima lettura sul milliamperometro; essa dovrebbe raggiungere almeno i 250 μA. Il valore della resistenza R_4 dipenderà dal tipo di strumento usato.

E' ovvio che un buon grid-dip sarebbe molto utile nella fase iniziale di messa a punto di tutti i circuiti ad eccezione del diodo duplicatore.

Una volta eseguiti tutti i controlli aggiustare la distanza tra L_9 e il link proveniente dal diodo mescolatore per la massima corrente del cristallo (CR_1).

Come si è detto vale la pena di considerare l'idea di lasciare sempre inserito lo strumento che misura la corrente del cristallo, poiché esso sarà utile in molti casi.

Esso provvede a un costante controllo di funzionamento dello stadio moltiplicatore e indicherà una eventuale inefficienza del relé di antenna con l'intera deflessione dell'indice quando il trasmettitore è in funzione. E' anche utile come strumento di sintonia quando si aggiusta il TX.

Alimentazione

Il converter richiede 6,3 volt, 1,6 amp per i filamenti e 150 volt, stabilizzati, per l'anodica. Il consumo dovrebbe aggirarsi sui 40 mA. Con lo schema proponiamo un tipico alimentatore stabilizzato con valvola a gas (VR150), il rettificatore è un diodo al silicio, il trasformatore può essere un GBC H/188 o H/189-1.

La resistenza R, che compare nel circuito, limita la corrente per la valvola stabilizzatrice. Il suo valore deve essere tale da permettere il fluire della minima corrente per l'innesco della VR150 e nello stesso tempo di mantenere entro il limite massimo la corrente in assenza di carico.

Si determina dalla equazione $R = \frac{E_S - E_R}{I}$

dove R è il valore della resistenza in ohm, E_S è il voltaggio della sorgente, E_R è la caduta di tensione fissata per la stabilizzatrice e I è la sua massima corrente ammissibile (in ampere), generalmente 40 mA.

Funzionamento

Connettere l'uscita del converter a un adatto ricevitore sintonizzato nella frequenza intermedia desiderata, nel nostro caso 11-12 Mc, e aggiustare L_3 per il massimo rumore. La terza armonica di un TX sui due metri dà un buon segnale per la messa a punto del converter.

La cosa è abbastanza semplice: connettere una adeguata antenna all'ingresso del converter e ruotare C_2 e C_3 per il massimo responso come sarà indicato dall'indice del S-meter del ricevitore.

Se sono presenti degli inneschi essi dipendono quasi certamente dal fatto che le griglie dei nuvistor in RF non sono proprio al potenziale di massa. Altre cause si possono ricercare nelle impedenze a RF di cui bisognerà provare a variare il valore o la posizione. Anche i condensatori possono essere induttivi.

Talora il trovare dei componenti adatti potrà divenire laborioso.

Il convertitore qui presentato è ancora in fase sperimentale e misure di sensibilità non sono state eseguite; si può dire però che il suo funzionamento è del tutto soddisfacente. Lo scrivente è in ogni caso a disposizione tramite la Rivista o al proprio indirizzo: Dott. Lucian Dondi - Via E. Fermi, 10/A - S. Donato Milanese.

HA VINTO LA LAMBRETTA

uno di Voi nuovi abbonati nel periodo 1-10-1963 - 15-2-1964 Al momento in cui leggerete queste righe uno di Voi sarà già stato estratto. Oggi, 15-2-1964, la Rivista è già in macchina e non può attendere altri giorni l'arrivo delle ultime raccomandate o vaglia vaglia recanti timbro 15-2-1964.

il nome del vincitore

sarà reso noto sul prossimo numero di C.D.

CORSO DI ELETTRONICA

(le pagine A,1,1^{9} - A,1,1^{10} - A,4,5^{9} - A,4,5^{10} sono ristampe per errata corrige)

Sostituendo nella espressione (9) al posto di i_a le due espressioni (11) e (12), ricaviamo l'espressione della amplificazione nei due casi.

Nel primo caso

$$A = \frac{\mu Z_L}{r_a + Z_L} \qquad (13)$$

nel secondo caso

$$A = g_m \frac{r_a Z_L}{r_a + Z_L} \qquad (14)$$

Si noti che le due espressioni (11) e (12) sono state ottenute semplicemente applicando la legge di Ohm ai due circuiti equivalenti riportati in fig. A,1,1.d e A,1,1.e.

Osserviamo infine che l'espressione (11) può essere posta nella forma

$$A = \frac{\mu}{1 + r_a/Z_L} \qquad (11\ bis)$$

se si divide numeratore e denominatore per Z_L. Questo ci dice che l'amplificazione massima teorica dello stadio è uguale al coefficiente di amplificazione del tubo e si ottiene solo nel caso teorico di impedenza di carico Z_L infinita.

Similmente circa l'espressione (12) si osserva che se r_a è molto grande rispetto a Z_L può essere rispetto a questa trascurata: l'espressione (11) diviene perciò

$$A \simeq g_m Z_L \qquad (12\ bis)$$

ed è questa che normalmente si usa per gli amplificatori impieganti pentodi (che come è noto hanno una resistenza interna r_a molto elevata).

Vediamo ora mediante qualche esempio la pratica applicazione dei concetti sopra esposti per calcolare amplificatori di tensione per piccoli segnali.

Problema.

Sia dato il tubo 6C4 e si debba con esso amplificare un segnale acustico di frequenza 1000 Hz avente una ampiezza da picco a picco di 100 mV. La tensione anodica disponibile è V_{bb} = 350 V cc. Calcolare l'amplificazione che si può ottenere con un solo stadio nell'ipotesi che il carico sia costituito da una pura resistenza.

Soluzione.

Si ricercano innanzitutto le caratteristiche del tubo su un manuale apposito; per il tubo dato troviamo:
6C4 = triodo amplificatore a riscaldamento indiretto

tensione filamento V_f = 6,3 V corrente filamento I_f = 0,15 A tipo di catodo: a ossido capacità parassita griglia-catodo C_{gk} = 1,8 pF capacità parassita anodo-catodo C_{ak} = 2,5 pF capacità parassita griglia-anodo C_{ga} = 1,4 pF	informazioni di carattere generale
tensione anodica V_a = 250 V corrente anodica I_a = 10,5 mA tensione di griglia V_g = — 8,5 V transconduttanza g_m = 2,2 mA/V resistenza interna r_a = 7,7 kohm	informazioni relative al punto di lavoro
tensione anodica massima = 300 V corrente catodica massima = 25 mA	informazioni relative ai valori limiti ammissibili

Sulla base di questi dati possiamo ora procedere alla progettazione del nostro amplificatore. In primo luogo calcoliamo il coefficiente di amplificazione del tubo che come è noto è dato dal prodotto della trasconduttanza g_m per la resistenza interna r_a

$$\mu = g_m r_a = 2{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot 7{,}7 \cdot 10^{3} = 17$$

Successivamente definiamo il circuito che avrà l'amplificatore; supponiamo che sia del tipo riportato in fig. A,1,1.f: si tratta cioè di uno stadio amplificatore con catodo a massa in cui la polarizzazione della griglia è ottenuta mediante una batteria. Il progetto consiste nel determinare il valore dei componenti incogniti R_g, R_L, C e nel calcolare il valore della amplificazione A.

Calcolo di R_L: il valore di R_L si determina facilmente mediante la legge di Ohm se si tiene conto che ai capi di R_L si deve avere una caduta di tensione pari alla differenza fra la tensione V_{bb} disponibile e la tensione anodica V_a che il tubo deve avere ai suoi capi per funzionare nelle condizioni prefissate. Poichè in tali condizioni assorbe come si è detto una

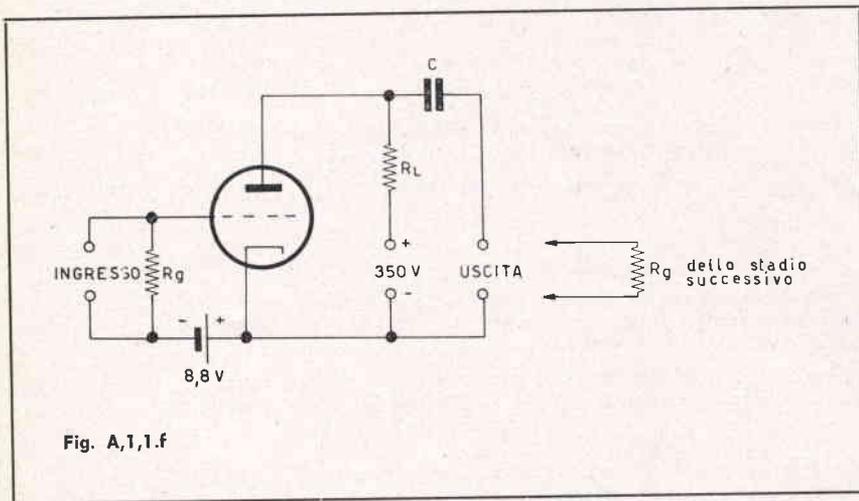



Fig. A,1,1.f

I_a = 10,5 mA, ne consegue che la resistenza R_L sarà data dal rapporto fra la caduta di tensione ai suoi capi e la corrente I_a:

$$R_L = \frac{V_{bb} - V_a}{I_a} = \frac{350 - 250}{10{,}5 \cdot 10^{-3}} = 9500 \text{ ohm}$$

La resistenza R_L dissipa una potenza $W_L = I_a^2 R_L = 10{,}5^2 \cdot 10^{-6} \cdot 9{,}5 \cdot 10^3 = 1{,}04$ W in assenza di segnale e pertanto dovrà essere dimensionata per sopportare almeno due watt.

Calcolo di R_g: lo scopo di R_g è quello di assicurare un collegamento « metallico » fra il polo negativo della batteria di polarizzazione e la griglia; questo collegamento non occorre quando la sorgente del segnale applicato all'ingresso è tale da consentire il passaggio della corrente continua. In un caso di tal genere infatti la griglia riceve la sua tensione di polarizzazione attraverso il generatore del segnale di ingresso (un esempio di generatore che soddisfa a tale condizione è ad esempio il microfono dinamico). Quando il generatore di ingresso non soddisfi a tale condizione (sia ad esempio un microfono piezoelettrico) o pur consentendo il passaggio della componente continua non sia permanentemente inserito, occorre garantire alla griglia la polarizzazione attraverso un collegamento che pur essendo disposto in parallelo ai morsetti di ingresso non carichi il generatore del segnale di ingresso. Perchè ciò avvenga basta collegare la griglia al meno della batteria di polarizzazione mediante una resistenza di valore elevatissimo (dell'ordine dei Mohm): infatti non c'è caduta di tensione, dato che si ammette la corrente di griglia sia zero o trascurabile. In pratica non si supera di solito il valore di uno o due megaohm.

Nel caso in esame stabiliamo per R_g il valore di 1 Mohm.

Calcolo di C: il condensatore C consente di prelevare il segnale amplificato separandolo dalla componente continua presente ai capi del tubo. Il valore di C si determina tenendo conto del fatto che deve avere una reattanza alla frequenza del segnale trascurabile rispetto a quello del circuito utilizzatore che verrà collegato ai morsetti di uscita. Se supponiamo che nel caso in esame debba venire collegato all'uscita uno stadio amplificatore identico a quello descritto, dovremo considerare posta fra i morsetti di uscita una resistenza uguale a quella di ingresso dello stadio successivo, cioè uguale a R_g. Perchè la reattanza di C possa essere considerata trascurabile rispetto a R_g = 1 Mohm dovrà essere almeno cento volte più piccola di questa, cioè dell'ordine dei diecimila ohm. Dalla equazione

$$X = \frac{1}{2\pi f\, C} = 10000$$

ricaviamo il valore di C

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot 10^3 \cdot 10^4} = 15900 \text{ pF}$$

Poiché questo non è un valore commerciale adotteremo il valore superiore che è precisamente 20000 pF.

Calcoliamo ora quale è l'amplificazione dello stadio di cui sono ora noti tutti i valori dei componenti: rappresentiamo perciò il circuito col metodo del circuito equivalente serie (fig. A,1,1.g). Si nota subito come l'impedenza di carico del tubo non è costituita dalla sola R_L, ma dal parallelo di R_L con la serie di C e R_g: questa perciò è la impedenza di carico Z_L che si dovrebbe calcolare per applicare correttamente la formula (13) precedentemente vista. In effetti possiamo però considerare Z_L praticamente identico a R_L in

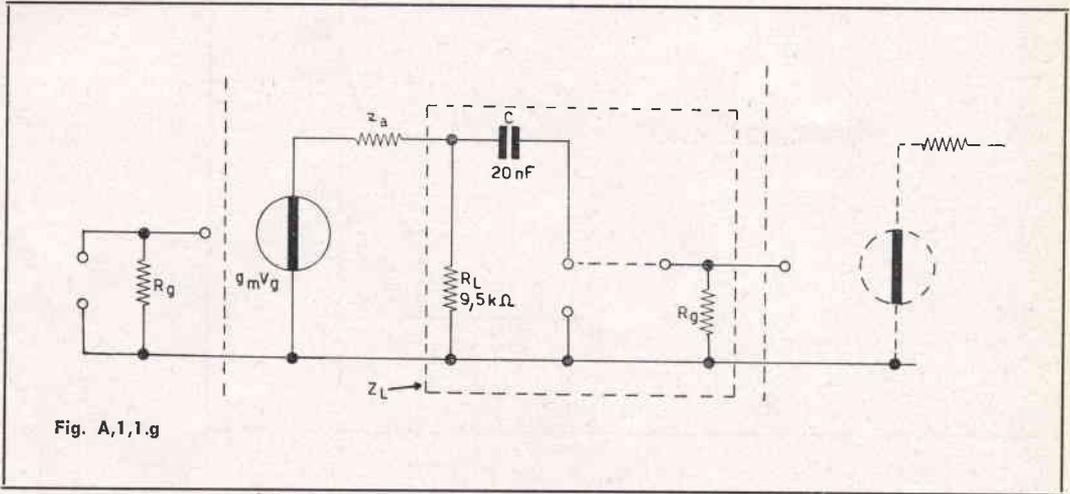



Fig. A,1,1.g

quanto la somma della reattanza di C più la resistenza di R_g ha un valore tanto grande rispetto a R_L da potere essere rispetto a questa trascurata: analogamente l'effetto di partizione della tensione presente ai capi di R_L che provoca il partitore formato da C in serie con R_g può essere tranquillamente trascurato in quanto la reattanza di C è come si è visto meno di un centesimo del valore della resistenza di R_g. Possiamo pertanto ammettere che la tensione in uscita coincida praticamente con il valore della componente alternativa del segnale presente ai capi di R_L. Se applichiamo allora la (13) sostituendo in essa i valori caratteristici del tubo nel punto di lavoro considerato troviamo

$$A = \frac{\mu \, R_L}{r_a + R_L} =$$

$$= \frac{17 \cdot 9{,}5 \cdot 10^3}{7{,}7 \cdot 10^3 + 9{,}5 \cdot 10^3} = 9{,}4$$

Abbiamo così trovato l'amplificazione (o guadagno) dello stadio.

OSSERVAZIONI. 1) Questo valore è solo il 55% di μ, cioè della massima amplificazione che il tubo teoricamente consentirebbe se venisse usata una resistenza di carico infinita (caso ovviamente assurdo perché a una tale condizione dovrebbe corrispondere una tensione anodica pure essa infinita). Nel nostro problema non era possibile altra condizione dato che la tensione di alimentazione anodica era fissata dai dati del progetto. 2) L'uso del circuito equivalente con generatore di tensione è giustificato dal fatto che la resistenza interna r_a del tubo è dello stesso ordine di grandezza della resistenza di carico R_L. Non è quindi assolutamente utilizzabile per il calcolo di A l'equazione 12 bis vista precedentemente, che porterebbe a un errore fortissimo. Per contro l'equazione (12) ci porta a un risultato identico a quello precedentemente ottenuto

$$A = g_m \frac{r_a + R_L}{r_a \, R_L} = \frac{2{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot 7{,}7 \cdot 10^3 \cdot 9{,}5 \cdot 10^3}{(7{,}7 + 9{,}5)\, 10^3} = 9{,}4$$

A, 1, 1, 1

Classi di funzionamento e circuiti di polarizzazione degli amplificatori con tubi elettronici.

Già nel paragrafo A,1 parlando della classificazione degli amplificatori, si è accennato al fatto che il funzionamento di un amplificatore può essere schematizzato secondo differenti **« classi »** di funzionamento. Poichè il problema è di estrema importanza per tutta la trattazione che segue, cercheremo ora di chiarirlo al Lettore nella maniera più dettagliata. Nella figura A,1,1,1.a è riportata la caratteristica mutua di un tubo amplificatore generico: tale tipo di caratteristica è, fra quelle che il costruttore fornisce per ogni tipo di tubo, la più adatta a mettere in evidenza il campo di funzionamento delle singole classi, in quanto esprime graficamente la relazione che c'è fra la tensione applicata alla griglia

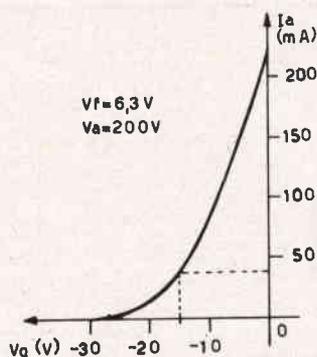



Fig. A,1,1,1.a

e la corrente di placca. Inoltre l'aspetto della caratteristica mutua è circa il medesimo per tutti i tipi di tubi amplificatori (triodi, tetrodi, pentodi): perciò riferendosi a essa il nostro discorso potrà conservare la massima generalità.

La classe di funzionamento di uno stadio amplifica[illegible] dipende da due fattori:

a) la tensione di polarizzazione;

b) l'ampiezza del segnale di ingresso.

Per **tensione di polarizzazione** si intende, in elettronica, la tensione negativa rispetto al catodo che è applicata alla griglia di controllo del tubo per portarlo a funzionare nel punto di lavoro desiderato: dal valore di questa tensione dipende, come è noto (vedi C,6,2), la corrente anodica di riposo del tubo. Il valore della tensione negativa di griglia per cui si annulla la corrente anodica viene denominato **« di interdizione »**.

Con la caratteristica mutua della fig. A,1,1,1.a sotto mano, esaminiamo dettagliatamente il circuito riportato in fig. A,1,1,1.b; si noti che tale circuito **non è** un circuito amplificatore, come potrebbe sembrare a prima vista, in quanto non è stata **deliberatamente** posta alcuna impedenza di carico in serie al circuito anodico (che è collegato al proprio alimentatore attraverso un misuratore di corrente che ammetteremo avere una resistenza così bassa da potere essere considerata trascurabile). Di conseguenza la tensione ai capi del tubo non cambierà anche quando la corrente anodica vari, al variare della tensione di griglia: non si ha quindi alcuna amplificazione di tensione, ma solo un comando della corrente anodica del tubo per mezzo della azione elettrostatica della griglia. Diciamo l'azione della griglia « elettrostatica » in quanto essa agisce esclusivamente per effetto di tensione: essendo la tensione di polarizzazione negativa, gli elettroni emessi dal catodo vengono respinti dalla griglia, che pertanto non è percorsa da corrente. Tuttavia può avvenire per effetto di segnali di ingresso troppo forti che la griglia diventi positiva e come tale raccolga elettroni, cioè sia percorsa da corrente: in tale condizione la griglia presenta una impedenza di ingresso non più infinita, e pertanto carica il generatore del segnale di ingresso. Se questo, come avviene solitamente, ha una resistenza interna alta, si avrà una caduta di tensione del segnale di ingresso; su questo argomento ritorneremo diffusamente nel seguito.

Tornando ora al circuito di fig. A,1,1,1.b, analizziamo i diversi possibili casi che si possono avere quando si mantenga costante la tensione anodica e quella dei filamenti e si variino invece sia la tensione V_g di polarizzazione, che la ampiezza V_i del segnale di ingresso. Ammettiamo inoltre che il segnale di ingresso erogato dal generatore G sia sinusoidale e che internamente ai propri morsetti di uscita il generatore G assicuri il collegamento metallico della griglia col catodo. Il valore della tensione di griglia a ogni istante è allora

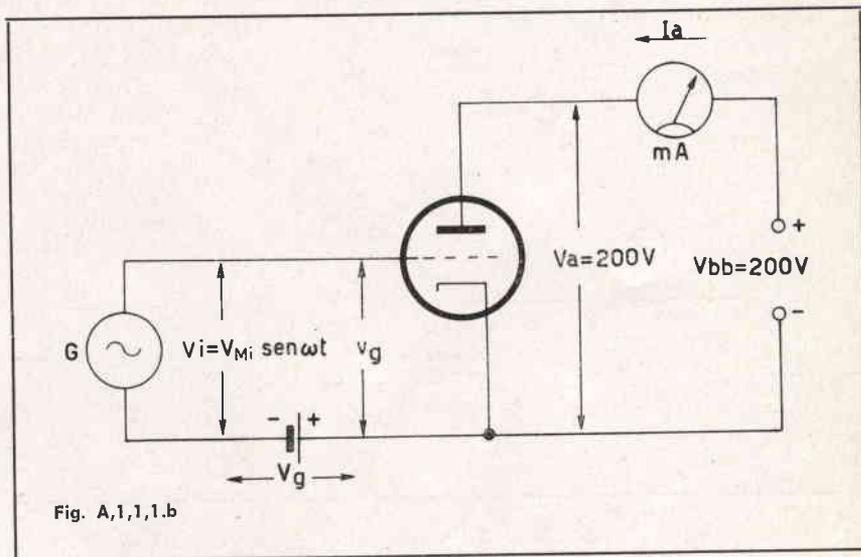



Fig. A,1,1,1.b

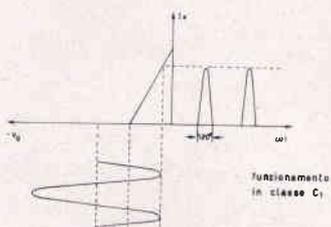
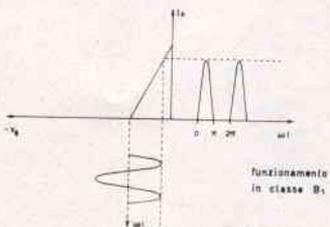
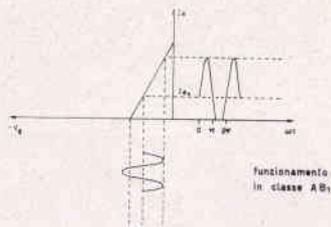
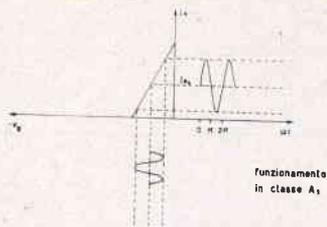
dato dalla somma algebrica della tensione di polarizzazione e della tensione $v_i = V_{Mi} \operatorname{sen} \omega t$ erogata da G. Distinguiamo i seguenti casi:

I caso: La tensione di polarizzazione di griglia ha un valore compreso fra lo zero e — 30 V (tensione di interdizione).

Supponiamo che sia $V_g = -15$ V: a questa tensione di griglia corrisponde una corrente anodica di riposo di circa 40 mA; applichiamo il segnale di ingresso: la tensione applicata alla griglia oscilla ora alla frequenza del segnale fra il valore massimo $V_g + V_{Mi}$ e il valore minimo $V_g - V_{Mi}$, che si hanno rispettivamente in corrispondenza del valore massimo positivo e negativo dell'onda alternativa del segnale di ingresso. Se V_{Mi} è minore o uguale di 15 V la tensione alla griglia non arriverà mai a valori positivi o più negativi del valore di interdizione: di conseguenza non circolerà corrente di griglia e la corrente anodica non verrà mai interdetta. Sulla placca la corrente anodica circolerà per tutti i 360° del periodo del segnale di ingresso. **Si dice che lo stadio funziona in classe A.**

Se viceversa V_{Mi} è maggiore di 15 V, avremo che nella parte di segnale superiore a + 15 V della semionda positiva, circola corrente di griglia; analogamente nella parte di segnale della semionda negativa inferiore a — 15 V, la corrente anodica non circolerà, cioé sarà interdetta. Complessivamente la circolazione di corrente anodica diventerà perciò minore di 360°, cioé non verrà riprodotta una parte del segnale di ingresso. Per quanto grande diventi V_{Mi} l'angolo di circolazione rimarrà sempre maggiore di 180°. In questa condizione **si dice che lo stadio funziona in classe AB.** Ovviamente se invece di scegliere $V_g = -15$ V avessi scelto $V_g = -20$ V avrei raggiunto la condizione di funzionamento in classe AB per tensioni di ingresso maggiori di 10 V e avrei ritrovato la corrente di griglia solo per tensioni maggiori di 20 V.

II caso: La tensione di polarizzazione di griglia ha un valore uguale alla tensione di interdizione.

Sia cioé $V_g = -30$ V. A questa condizione corrisponde una corrente anodica di riposo nulla: applicando il segnale di ingresso si ha circolazione di corrente anodica solo durante la semionda positiva. In particolare non si avrà corrente di griglia fino a quando la tensione di ingresso rimanga minore o uguale a 30 V. L'angolo di circolazione della corrente anodica è di 180°: in queste condizioni **si dice che il tubo lavora in classe B.**

classe di funzionam.	tensione di polarizzazione	angolo di circolazione della corrente anodica	NOTE
A_1	scelta fra zero e V_{interd}	360°	assenza della corrente di griglia durante l'intero periodo del segnale di ingresso
A_2	idem	360°	presenza di corrente di griglia durante una parte del periodo
AB_1	idem	minore di 360° maggiore di 180°	assenza di corrente di griglia
AB_2	idem	minore di 360° maggiore di 180°	presenza di corrente di griglia
B_1	uguale a V_{interd}	= 180°	assenza di corrente di griglia
B_2	idem	= 180°	presenza di corrente di griglia
C_1	più negativa di V_{interd}	minore di 180°	assenza di corrente di griglia
C_2	idem	minore di 180°	presenza di corrente di griglia

A titolo di esempio descriviamo ora il funzionamento dei due rivelatori a transistori in cui si è cercato di ovviare nel migliore dei modi agli inconvenienti sopra citati.

Il circuito di fig. A,4,5.p è del tipo con emettitore a massa. La rivelazione avviene nel diodo base-emettitore, analogamente a quanto avveniva nel triodo per il diodo griglia-catodo.

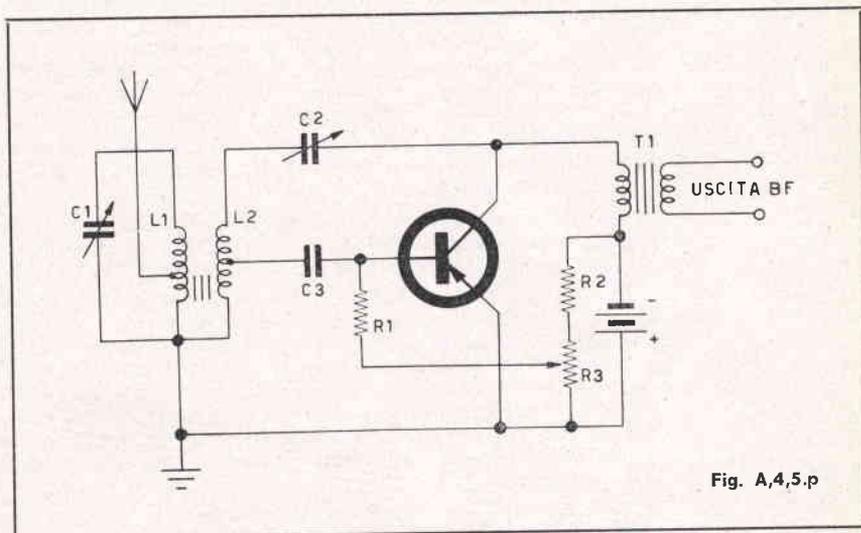



Fig. A,4,5.p

La corrente di base a riposo del transistor è prevista regolabile, tramite R_3, così da poter fissare a piacere il punto migliore sulla caratteristica di ingresso. Sul collettore, per effetto della corrente di emettitore provocata dal segnale si ha il segnale rivelato e amplificato; la componente RF presente è riportata all'ingresso tramite il condensatore variabile C_2, che costituisce il controllo della reazione. Il circuito risonante di ingresso è realizzato in

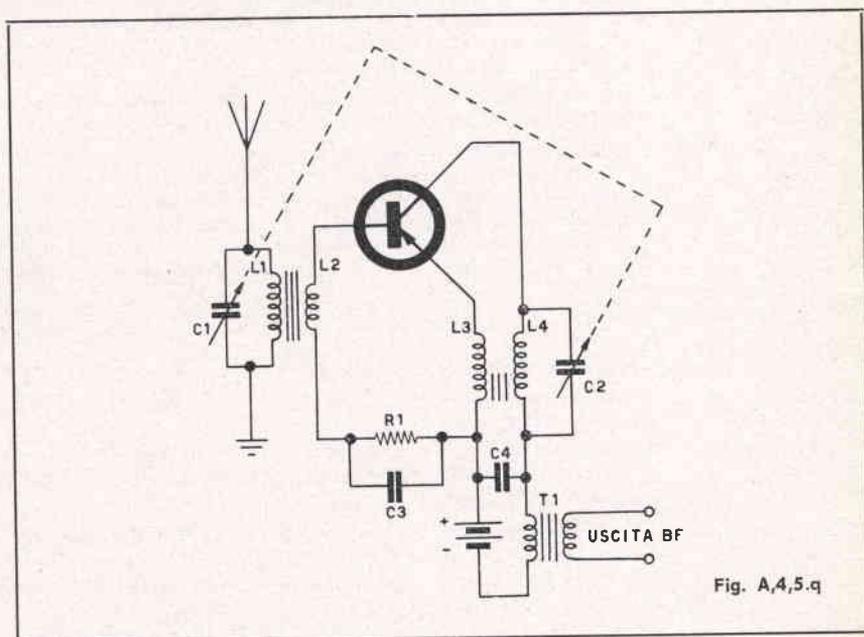



Fig. A,4,5.q

forma apparentemente complicata, ma a un attento esame appare essere niente altro che un sistema di adattamento di impedenza, del tipo a trasformatore.

Il secondo circuito riportato in fig. A,4,5.q è invece molto diverso in quanto utilizza le proprietà amplificatrici del transistor per preamplificare il segnale prima di rivelarlo. Sotto qualche punto di vista potrebbe classificarsi come un circuito reflex. Il funzionamento è molto semplice: il segnale modulato RF, captato dalla antenna, viene iniettato sulla base e si ritrova amplificato sul circuito risonante di collettore. La reazione positiva si ottiene accoppiando induttivamente l'emettitore al collettore. Il risultato è che il segnale RF amplificato applicato all'emettitore è grande rispetto alla polarizzazione cc di questo. La rivelazione avviene nel diodo formato da emettitore-base. La resistenza R_1 serve a ottenere una conveniente polarizzazione dell'emettitore; i condensatori C_2 e C_4 sono by-pass. Il segnale modulante si ritrova in uscita ai morsetti del trasformatore BF T_1.

La sensibilità di un rivelatore a reazione a transistori dipende oltre che dal guadagno del transistore usato, dalla caratteristica di non linearità alla frequenza del segnale considerato e dal punto di riposo usato.

A causa di queste difficoltà il circuito rivelatore a reazione con transistor è scarsamente impiegato dai progettisti che preferiscono affidare la rivelazione a un diodo separato lasciando al transistor il compito esclusivo della amplificazione.

Tuttavia circuiti di tale tipo non saranno in questo paragrafo trattati in quanto **non sono** rivelatori a reazione, ma la **combinazione** di un rivelatore a diodo e di un amplificatore con reazione positiva. Il Lettore potrà pertanto desumere la teoria del loro funzionamento dalla lettura dei paragrafi A,4,1 (rivelatori a diodo) e D,4,1 (reazione positiva). Per comodità del Lettore nella fig. A,4,5.r è riportato un esempio di questi pseudo rivelatori a reazione. Al primo transistor è affidato il compito di amplificare il segnale RF presente ai capi del circuito accordato di ingresso: questo è del tipo a trasformatore al fine di consentire il migliore adattamento fra la bassa impedenza di ingresso del transistor e quella alta del circuito risonante.

Il primario L_1 di tale trasformatore è accordato alla frequenza di risonanza del segnale da ricevere mediante il condensatore variabile C_1: L_1 però compie anche la funzione di bobina di reazione in quanto è collegata tramite un condensatore separatore C_3 al collettore. C_3 ha lo scopo di impedire il passaggio della componente continua presente sul collettore, pur lasciando passare il segnale RF. Il grado di accoppiamento, o più esattamente di reazione, fra ingresso e uscita si varia mediante una resistenza R_2 posta in serie a C_3: ovviamente si potrebbe eliminarla rendendo variabile C_3. La presenza della reazione positiva aumenta la selettività del circuito di ingresso: se però è in eccesso provocherà l'innesco di oscillazioni, nella stessa maniera come si era visto per il rivelatore a reazione « vero ».

Il segnale che si ha sul collettore è il segnale di antenna amplificato, ma non è ancora rivelato. La rivelazione, nello schema in esame, viene realizzata mediante un circuito un poco insolito: si tratta infatti di un circuito duplicatore di tensione realizzato nella forma classica mediante un condensatore (C_4) e due diodi. La descrizione del funzionamento di tale circuito si trova al paragrafo A,6,2.

Il segnale BF che si ha in uscita a tale circuito rivelatore-duplicatore viene successivamente amplificato fino al livello voluto con normali stadi BF.

Taratura di rivelatori a reazione. La taratura dei rivelatori a reazione può essere realizzata mediante un normale generatore di segnali campioni e un misuratore del segnale di uscita: occorre però ricordare che le caratteristiche di selettività del circuito variano a seconda dell'ampiezza del segnale di ingresso che deve pertanto essere conosciuto con sufficiente esattezza. Il circuito deve quindi essere controllato a diversi livelli del segnale di ingresso e in base al risultato di tali prove si deve scegliere il grado ottimo di reazione.

Conclusioni.

I **pregi** del rivelatore a reazione sono:

1) grande sensibilità

2) flessibilità di taratura

3) possibilità di funzionamento come ricevitore elementare (collegando l'antenna al circuito di ingresso e una cuffia al posto della resistenza di carico del tubo o transistor).

I **difetti** che presenta il rivelatore a reazione sono:

1) è facilmente sovracaricabile da parte di un segnale forte.

2) la selettività è variabile a seconda del grado di reazione: in particolare è tanto acuto in prossimità del limite di innesco, che parte delle bande laterali possono essere soppresse; viceversa è molto scarsa quando si è lontani da tale limite.

3) presenta facilità di innesco di oscillazioni RF che possono disturbare ricevitori vicini.

consulenza

★ Preghiamo tutti coloro che indirizzano consulenza alla nostra Redazione di voler cortesemente scrivere a macchina (quando possibile) e comunque in forma chiara e succinta.

Inoltre si specifica che **non deve essere inoltrata alcuna somma di denaro per la consulenza;** le eventuali spese da affrontare vengono preventivamente comunicate al Lettore e quindi concordate.

Ciò ad evitare che, nella impossibilità di reperire schemi o notizie la Rivista sia costretta a tenere una pesante contabilità per il controllo dei sospesi ★

Enzo Gianfaldoni
presso Soc. Chimica Aniene
via Roma, 12
ROSIGNANO SOLVAY (Livorno)

Gent.mo Ingegnere Pezzi nella rivista C.D. N. 3 marzo-aprile 1963 ho letto una interessante descrizione dell'apparecchio tedesco Funksprechgerät mod. f con accluso relativo schema.
Io sono in possesso di un apparecchio tedesco che sulla targhetta porta la denominazione: TORN. FU f - Nr. 27791 A2 per il quale ho disegnato il fronte.
Le sarei infinitamente grato volesse inviarmi descrizioni e relativo schema per un ottimo funzionamento dato che l'apparto è come nuovo completo di tasto-microfono, cuffia e relativo cordone per l'alimentazione.
Mi scusi se Le chiedo troppo e se ne è sprovvisto pazienza, ma comunque La ringrazio ugualmente.
Io ho scritto da varie parti ma nessuno è stato in grado di darmi lo schema.
Le sarò infinitamente grato per un suo cenno di risposta e voglia gradire i miei sinceri saluti.

Pannello del TORN fu. f.
(sig. E. Gianfaldoni)

Egregio Sig. Gianfaldoni, dalla descrizione e dallo schizzo che mi inivia, ho riconosciuto il rice-trasmettitore in suo possesso, perchè circa dieci anni fa ne ho posseduti, e demoliti, ben due esemplari. Purtroppo non ebbi allora la pazienza di rilevare completamente lo schema, come invece ho fatto per gli articoli di Surplus comparsi su C.D.
Le trasmetto, ad ogni modo, le informazioni di cui sono a conoscenza, perchè

penso le siano di giovamento per una migliore conoscenza dell'apparecchio.
Il Torn-fu F è un ricetrasmettitore tedesco della serie anteguerra e risale presumibilmente come progettazione al 1938-39. E' realizzato interamente in un telaio di zama o di electron fusa e la sua caratteristica particolare è che è costituito di tre parti, collegate fra loro mediante connettori. Precisamente la parte inferiore (che contiene gli stadi MF e BF del ricevitore e di modulazione del Tx) si sfila dalle due parti superiori mediante trazione e previo allentamento di quattro o cinque viti di fissaggio che, se ben ricordo, sono disposte agli angoli. Similmente si procede per le due parti superiori che sono collegate in maniera analoga. Le valvole impiegate sono di solo due tipi: precisamente una RL2P3 e sei o sette RV2P800. Dette valvole sono di tipo speciale, schermato e si accendono a 2 V: infatti questo apparato è previsto per funzionare con una batteria al piombo da 2 V. L'anodica non deve in alcun caso superare i 120 V e comunque si rileva dal segno rosso che c'è sulla scala del voltmetro. Lo schema è abbastanza classico; unica difficoltà è costituita dal fatto che il sistema passa da Rx a Tx mediante l'azione di ben tre relè. Particolare è pure il controllo dell'allineamento della scala del Tx, che si ottiene mediante un quarzo luminescente, posto nel secondo scomparto della parte marcata S, e che è visibile mediante un apposito foro posto al retro. Il quarzo diviene luminescente in trasmissione quando la scala S è posta in corrispondenza all'apposito segno rosso che è su essa riportato. Qualora così non fosse occorre procedere al riallineamento che si fa agendo sull'oscillatore pilota. Il connettore di alimentazione a cinque piedini posto nell'angolo inferiore sinistro dovrebbe essere lo stesso che c'era nel Feld-fu f, da Lei visto su C.D. a parte naturalmente le tensioni. Il piedino centrale non serve ad altro che quando l'apparato funziona in coppia con il suo convertitore a vibratore. Il passaggio da ricezione a trasmissione avviene in posizione S/E mediante semplice azionamento del pulsante del microfono che agisce sui due relè posti inferiormente nella scatola nera, e sul relè posto accanto al variometro di antenna nella parte S. Noti che tutti i relè sono inseriti a spina e si disinseriscono facilmente previo allentamento di una o due viti. Poichè la frequenza è fuori gamma OM, potrebbe essere in dubbio circa la convenienza o meno di cercare di portarlo in gamma. Io, come personale parere, sconsiglio un tale tentativo: la potenza del trasmettitore è infatti tanto esigua (1,5 W) che col QRM che c'è in aria adesso è praticamente impossibile effettuare collegamenti se non a brevissima distanza. Personalmente io ritengo che questo apparecchio convenga studiarlo, provarlo, eventualmente smontandolo nelle sue parti principali, e una volta che sia stato perfettamente capito demolirlo per ricavare le seguenti parti che sono di indubbia utilità per una quantità di applicazioni:
Un voltmetro a due portate, inseribile a spina, per cc.
Un milliamperometro 300 mA fs a termocoppia inseribile a spina (questo è il componente di maggior valore).
Sei variabili fresati di tipo professionale ceramico (adatti a realizzare oscillatori campione, VFO, frequenzimetri, ecc.).
Due bobine ceramiche per trasmissione.
Un variometro con nucleo in ferrite.
Una demoltiplica a vite senza fine.
Due demoltipliche con scala graduata con scatto regolabile su due punti prefissi a piacere della scala).
Un doppio relè montato in elegante custodia di bachelite con contropiastra.
Un relè singolo con contropiastra e contatto per l'alta frequenza.
Un interruttore a due vie ceramico.
Un commutatore multiplo.
Un quarzo luminescente.
Alcune bobine per alta frequenza in trolitul.
Due trasformatori di media frequenza del tipo con accoppiamento capacitivo.
Qualche condensatore ceramico Rosenthal.
Alcune impedenze HF con nucleo esterno in ferrite.
Oltre a ciò troverà resistenze, le valvole, i relativi zoccoli, che possono essere disfatti per recuperare le testate in ceramica, che servono ottimamente per realizzare circuiti HF, e tante altre cosette che possono essere facilmente utilizzate in quanto sono tutte eseguite con tecnica raffinata.
Per la messa in servizio Le consiglio di applicare le tensioni gradualmente per permettere la rigenerazione dei condensatori elettrolitici eventualmente esistenti.
Le valvole private della schermatura e dello zoccolo funzionano bene fino a circa 50 MHz, e io le usavo una volta per realizzare rice-trasmettitori portatili bivalvolari.
Augurandomi che quanto sopra Le sia di aiuto, Le invio i miei più cordiali saluti.

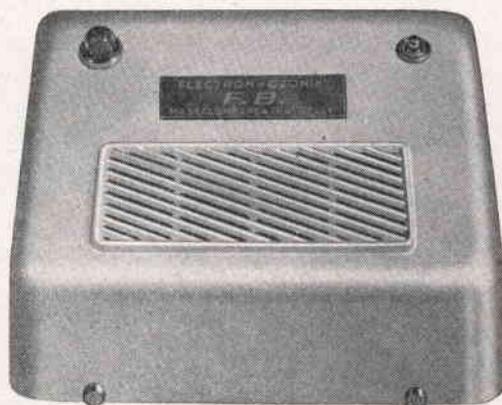
nel prossimo numero:

trasmettitore per 430 MHz
di i1RIV - Luigi Rivola

in edicola il 1° aprile

Ozonizzatore F. B.

aria sana

aria di montagna

Modello DM/30

Trasformatore a 3 tensioni 125, 160 e 220 volt
N. 1 ampolla ∅ 18 x 150 mm
Scatola in plastica e fondo in metallo
Misure d'ingombro cm 21 x 18 x 11
Consumo 10 watt
Garanzia mesi 12
(Uso ambientale)
L. 17.500

Modello DM/31

Trasformatore a 3 tensioni 125, 160 e 220 volt
N. 2 ampolle ∅ 18 x 150 mm
Scatola in plastica e fondo in metallo
Misure d'ingombro cm 21 x 18 x 11
Consumo 12 watt
Garanzia mesi 12
(Uso ambientale)
L. 20.500

Ai lettori di C. D.
sconto speciale 15%
Pagamento:
ANTICIPATO
o per contrassegno
inviare 1/2 dell'importo

Per richieste informazioni:
M. PAOLINI - Via Porrettana, 390
Casalecchio di Reno (Bologna)

Sede di BOLOGNA

Via Brugnoli, 1/A - Tel. 236.600

E' lieta poter mettere a disposizione della sua affezionata Clientela, oggi come ieri, la sua esperienza tecnica nonché il suo apprezzato materiale.

Vi attendiamo!

Sul prossimo numero presenteremo questo piccolo interessante

SIGNAL TRACING

- **semplice**
- **economico**
- **di sicuro funzionamento**
- **un circuito sperimentato in tutto il mondo applicato a un apparecchio costruito in migliaia di esemplari**

Economico millivoltmetro-amplificatore in alternata a transistori

ing. Gian Vittorio Pallottino

Difficilmente nel corredo di attrezzature dello sperimentatore elettronico medio c'è uno strumento che permetta di effettuare misure di tensione alternata nel campo dei millivolt.

I tester e anche i voltmetri elettronici di normali caratteristiche non prevedono in genere portate con fondi scala più piccoli del volt efficace e qualcosa del genere accade anche per gli oscilloscopi più correnti, la sensibilità dei quali non va generalmente oltre i 100 mV/cm.

D'altronde la misura di piccole tensioni alternate è necessaria in numerose applicazioni specie nei circuiti a transistori, come quando si vuole misurare il guadagno di un amplificatore nelle effettive condizioni di funzionamento con la possibilità di leggere il valore del segnale anche sulla base del primo transistore, e può risultare utile, ad esempio, nell'azzeramento con forte sensibilità di ponti in alternata, nella ricerca di piccoli ronzii provocati nei circuiti da residui della tensione di rete, ecc..

Lo strumento che qui si descrive, assai semplice e di costo limitato, permette misure in alternata con errore minore del 5% del fondo scala da 20 Hz a 80 kHz con una impedenza di entrata di circa 0,5 MΩ su tutte le portate di 2mV - 10mV - 30mV - 100mV 300mV - 1V - 3V (valori efficaci).

Questo strumento è utilizzabile anche come preamplificatore per oscilloscopio fornendo un guadagno di tensione pari esattamente a 100 sulla portata 3mV, a 33 sulla portata 10 mV, e così via. Con esso si trasforma qualsiasi oscilloscopio in un apparecchio a eleva-

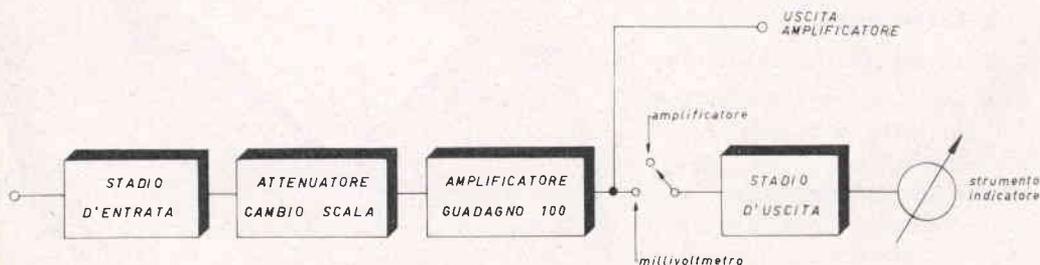



Fig. 1 - Schema a blocchi

Fig. 2 - Schema elettrico

tissima sensibilità permettendo la visualizzazione di segnali di ampiezza debolissima.

La banda passante va da 6 Hz a 350 kHz e il tempo di salita è inferiore a 1 μ sec.

Come si vede dallo schema a blocchi (fig. 1), lo strumento è costituito da uno stadio d'entrata che deve essere ad alta impedenza (allo scopo di perturbare il meno possibile il circuito sotto misura), dall'attenuatore che permette il cambio delle portate, da un amplificatore di tensione di guadagno cento e da uno stadio di uscita che serve ad alimentare lo strumento indicatore a bobina mobile con una corrente proporzionale alla tensione che si sta misurando.

Lo stadio d'entrata si è realizzato con un emitter follower « bootstrappato » cioé con reazione sul circuito di polarizzazione al fine di ottenere alta impedenza d'ingresso e sufficiente stabilità termica ed è seguito dall'attenuatore che è costituito da resistori di precisione all'un per cento.

L'amplificatore che segue si è realizzato con un circuito a due stadi accoppiati in continua e per allargare la banda passante, ma soprattutto per avere una certa stabilità del guadagno rispetto a variazioni termiche, ecc... lo si è controreazionato.

Per ottenere un guadagno di tensione stabile, alta impedenza d'entrata e bassa impedenza di uscita si è effettuata la connessione a controreazione di tensione serie dal collettore del secondo transistore all'emettitore del primo. Nel prototipo si è misurato un fattore di controreazione (guadagno d'anello) pari a 5. Ciò fa sì che il guadagno totale è circa 5 volte minore di quello che si avrebbe eliminando la controreazione, ma la banda è 5 volte più larga, l'impedenza d'uscita è 5 volte minore e quella d'entrata 5 volte maggiore, la distorsione 5 volte minore e soprattutto il guadagno e i punti di lavoro dei transistori sono 5 volte meno sensibili agli effetti di temperatura, a eventuali sostituzioni di componenti ecc...

Lo stadio d'uscita, che viene escluso nel caso dell' impiego dello strumento come amplificatore, è realizzato con una stadio a emettitore comune con forte controreazione di corrente in serie per ottenere alta impedenza sia all'entrata che all'uscita.

Ciò è necessario perché esso trasformi li segnale di tensione in segnale di corrente e si comporti come generatore di corrente nei confronti del circuito di rettificazione la cui resistenza è fortemente variabile con la corrente che lo percorre a causa della forma della caretteristica dei diodi a semiconduttore impiegati.

Il segnale nel collettore è rettificato dal ponte a diodi e applicato allo strumento indicatore in parallelo al quale è posta una retina con un diodo. Ciò ha lo scopo di compensare ulteriormente gli errori di linearità introdotti dalla variazione della resistenza dei diodi del ponte al variare della corrente che li percorre.

Grazie a questa compensazione, l'errore di linearità su tutte le portate, misurate a un terzo del fondo scala, viene ridotto dal 12% al 3%.

Con questo tipo di circuito lo strumento legge essenzialmente il valore medio delle due semionde de segnale alternativo applicato. Dato il rapporto fisso che c'è in un segnale sinusoidale tra valore medio ed efficace si è potuta tarare ugualmente la scala in valori efficaci. Però con forme d'onda non sinusoidali la lettura in valore efficace sullo strumento non è più esatta ed è tanto più imprecisa quanto più la forma d'onda è distorta rispetto a una sinusoidale pura.

Questo inconveniente è d'altronde comune alla maggior parte degli strumenti in alternata e, in particolare, ai tester, né i voltmetri elettronici di tipo corrente, tarati in valore efficace, mentre leggono in realtà i valori di picco, si trovano in condizione molto diversa.

Un incoveniente di questo strumento è il « rumore bianco » presente in uscita anche in assenza di segnale applicato all'entrata, che è prodotto dai transistori in aggiunta al rumore termico inevitabile data la elevata impedenza d'entrata e la larga banda passante (Vedi C.D. n. 5 - 1963 - Corso elettronica).

La riduzione di tale rumore si può effettuare o a scapito della banda passante inserendo una capacità in parallelo alla resistenza da 2,7kΩ all'uscita dell'amplificatore (la cui resistenza d'uscita per quello che si è detto è circa 500 Ω) oppure variando le condizioni di lavoro del primo transistore. E' noto infatti che in molti casi si può ottenere una forte riduzione del rumore interno dei transistori, polarizzandoli con tensioni e correnti più piccole che nelle tecniche usuali.

Modificando lo stadio d'ingresso come in fig. 3 la corrente di emettitore passa da 2 mA a 0,7 mA e il rumore equivalente riportato all'entrata cala da 500 μVeff a 120 μVeff avvicinandosi al valore minimo dato

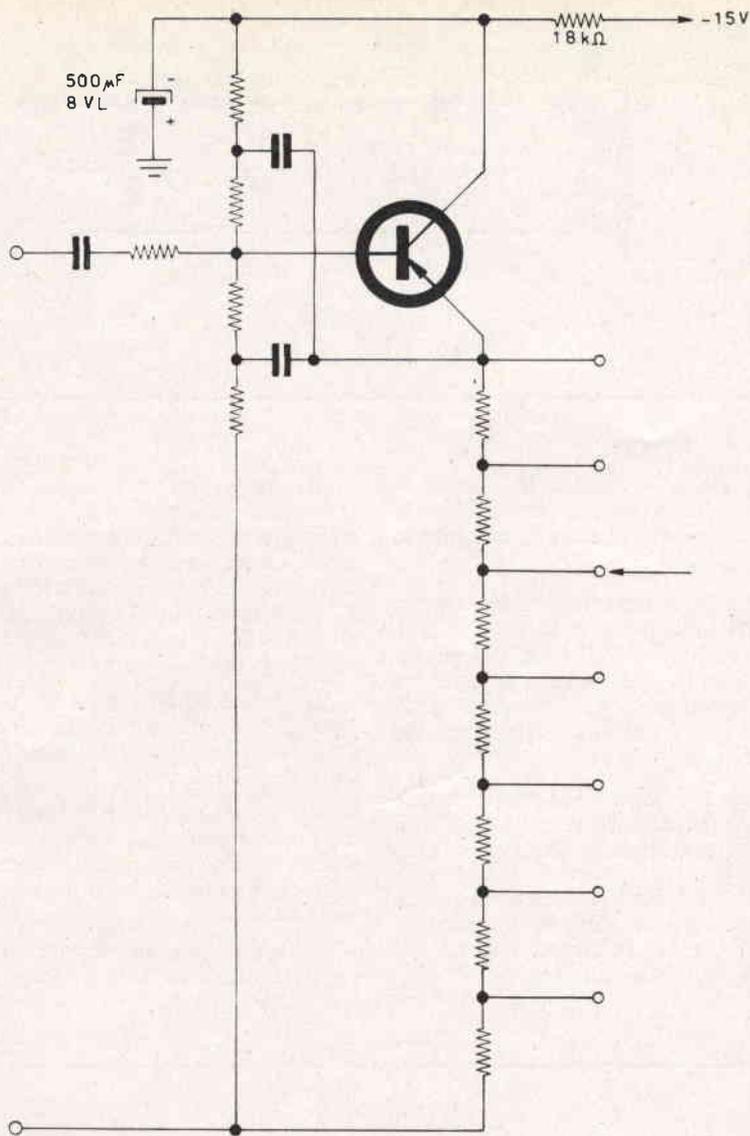



Fig. 3

I valori dei componenti come in Fig. 2 salvo l'aggiunta del resistore di caduta da 18 kΩ e del condensatore di filtro da 500 µF.

dal rumore termico. Però a causa della diminuzione dela corrente di polarizzarione cala anche il guadagno di corrente hfe del transistore e quindi anche l'impedenza d'entrata, che in questo caso è data approssimativamente dal prodotto del guadagno hfe per la resistenza d'emettitore, cala a sua volta.

In queste condizioni si misura una impedenza d'ingresso pari a circa 300 kΩ.

Inoltre diminuendo la tensione di riposo del collettore accade che diminuisce anche la dinamica sull'emettitore sicché non è più utilizzabile la portata 3V f.s.

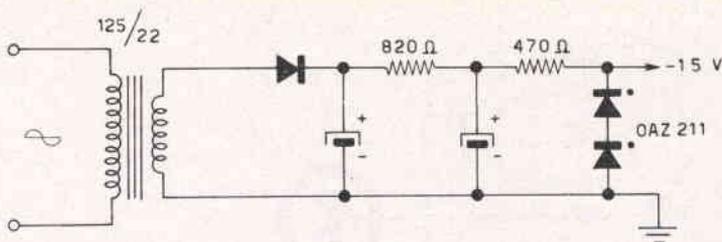



Fig. 4

Il consumo dello strumento è assai modesto (meno di 10mA) sicché come alimentatore si può usare semplicemente una piletta da 15 V.

Si può anche realizzare un alimentatore, che dia una continua perfettamente livellata, come nello schema in fig. 4 in cui si ha una efficace riduzione del residuo d'alternata grazie ai condensatori e agli Zener, i quali ultimi provvedono anche alla stabilizzazione della tensione.

Come strumento indicatore viene impiegato un microamperometro da 50 μA f.s. con 2 kΩ di resistenza interna anche se per spingere al massimo il risparmio si può utilmente impiegare qualsiasi tester che disponga di questa portata aggiustando eventualmente la resistenza R_{27} se la resistenza interna del tester a 50 μA f.s. fosse diversa.

E' opportuno cercare di usare gli stessi transistori indicati nella lista componenti, che sono un compromesso tra costo e prestazioni. Comunque il transistore OC76 può essere sostituito con molti altri tipi audio e il transistore OC171 può essere sostituito con AF117 o similari purché a guadagno elevato e a basso rumore.

I diodi del ponte possono essere anche di tipo diverso da quello indicato, ma è bene che siano, per quanto è possibile, simili tra loro.

Altri componenti con caratteristiche speciali non sono stati impiegati salvo le resistenze di precisione della Metal Lux reperibili ormai con facilità a prezzo relativamente moderato.

Nel montaggio occorre una certa cura nell'evitare che i circuiti d'uscita passino vicini

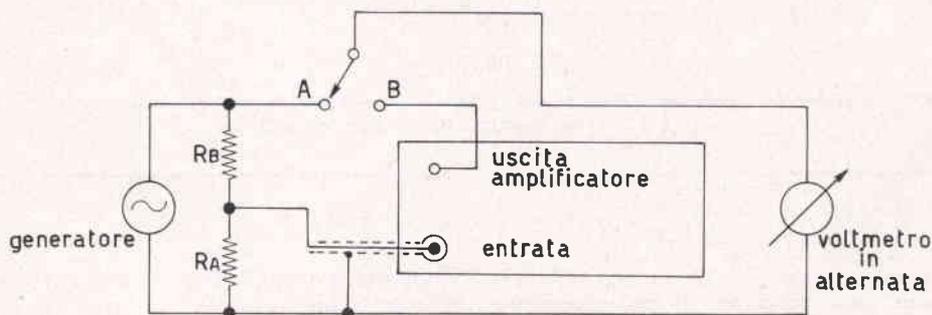



Fig. 5

a quelli d'entrata e nel cablare con attenzione i fili di massa e di alimentazione al fine di evitare accoppiamenti e inneschi.

Il prototipo è stato realizzato in una scatola metallica, ma in ogni caso è bene provvedere a una efficace schermatura dello stadio d'entrata ad alta impedenza nei confronti degli effetti dei campi dispersi a frequenza di rete. In particolare è bene prevedere un connettore schermato per il cavo d'entrata.

La taratura dello strumento si effettua agendo sui potenziometri semifissi R_{18} e R_{25}. Agendo su R_{18} si otterrà che l'amplificatore di tensione guadagni esattamente cento e agendo successivamente su R_{25} si farà in modo che la lettura dello strumento indicatore corrisponda alla indicazione relativa alla portata più sensibile. La precisione delle altre portate è poi garantita dalla precisione dell'attenuatore di cambio scala.

Operando come in fig. 5, si pone il deviatore S1 dello strumento nella posizione « AMPLIFICATORE » e il commutatore S2 di cambio scala nella posizione 3 mV applicando all'entrata una tensione sinusoidale tramite un partitore 1 : 100 (R_A=100Ω 1%; R_B=9900Ω 1% oppure 10 kΩ 1% in parallelo a 1 MΩ 10%).

Si regola allora R_{18} sino ad avere la stessa lettura sia connettendo in A che in B un voltmetro per tensioni alternate (con impedenza d'entrata maggiore di 20 kΩ).

Usando un partitore con rapporto uno a mille (R_A=10Ω 1%; R_B=10 kΩ 1%) e portando il deviatore S1 nella posizione « MILLIVOLTMETRO » si connetterà il voltmetro in alternata al generatore in posizione A regolando il generatore sino a leggere 3 volt efficaci esatti.

Si regola allora R_{25} sino a portare esattamente a fondo scala lo strumento indicato inserito o collegato allo strumento.

In mancanza di un generatore ad audiofrequenza si può utilizzare la frequenza di rete abbassandola in tensione tramite un trasformatorino e prelevandola da un potenziometro posto in parallelo al secondario.

LISTA COMPONENTI

R_1	=	5 Ω	1%
R_2	=	10 Ω	1%
R_3	=	35 Ω	1%
R_4	=	100 Ω	1%
R_5	=	350 Ω	1%
R_6	=	1 kΩ	1%
R_7	=	3,5 kΩ	1%
R_8	=	56 kΩ	
R_9	=	33 kΩ	
R_{10}	=	33 kΩ	
R_{11}	=	56 kΩ	
R_{12}	=	270 Ω	
R_{13}	=	100 kΩ	
R_{14}	=	62 kΩ	
R_{15}	=	10 kΩ	
R_{16}	=	150 Ω	
R_{17}	=	4,7 kΩ	
R_{18}	=	1,5 kΩ	variabile semifisso
R_{19}	=	15 kΩ	
R_{20}	=	2,7 kΩ	
R_{21}	=	6,8 kΩ	
R_{22}	=	270 kΩ	
R_{23}	=	18 kΩ	
R_{24}	=	22 kΩ	
R_{25}	=	0,5 kΩ	variabile semifisso
R_{26}	=	1 kΩ	
R_{27}	=	820 Ω	
R_{28}	=	680 Ω	
C_1	=	0,5 μF	
C_2	=	10 μF	15 VL
C_3	=	10 μF	15 VL
C_4	=	25 μF	15 VL
C_5	=	500 μF	8 VL
C_6	=	200 μF	8 VL
C_7	=	10 μF	15 VL
C_8	=	25 μF	15 VL
T_1		OC171	
T_2-T_3		OC44	
T_4		OC76	
D_1-D_2-D_3-D_4-D_5	=	OA95	
S1		deviatore	
S2		commutatore	
ST		strumento 50 μA f.s.	

Il provacondensatori "FAST"

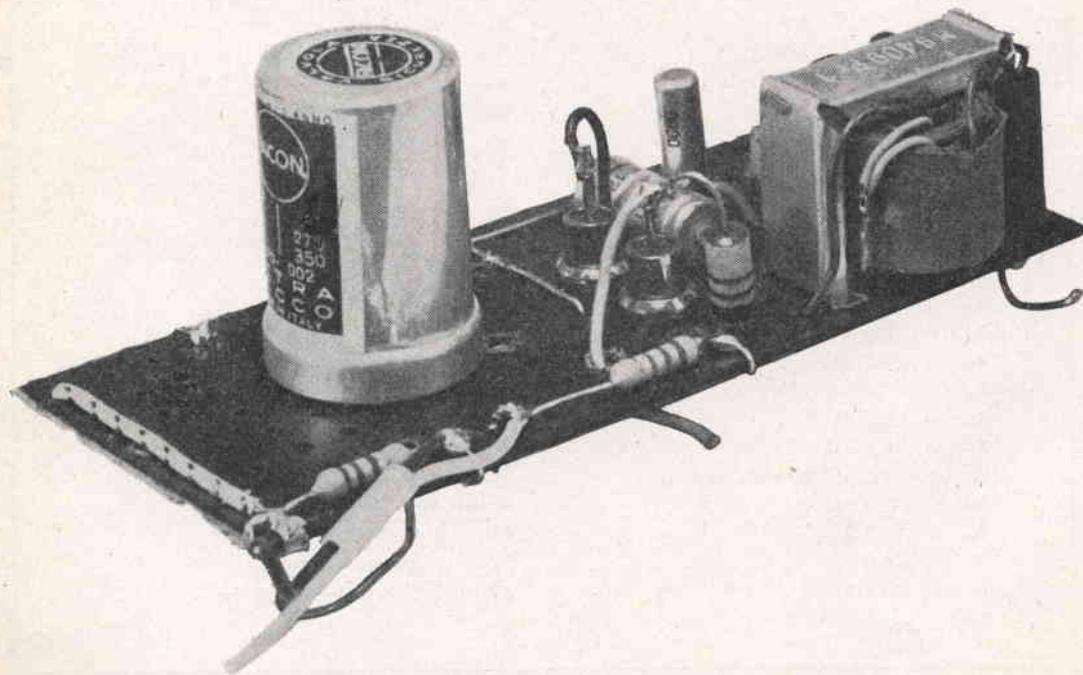
Redazione

Lo strumento che descriviamo in questo articolo serve a provare velocemente i condensatori a carta e elettrolitici; dà una indicazione accuratissima dello stato del condensatore in due secondi o forse meno.

Non prova la *capacità* del condensatore, ma ne verifica l'EFFICIENZA, rendendo evidente se è cortocircuitato, se è aperto, e perfino se ha il più insidioso dei difetti dato dai condensatori: *se è in perdita.*

Per iniziare, diremo che un condensatore ideale, è perfettamente isolato: ovvero il suo dielettrico, per la corrente continua, dovrebbe presentare una resistenza infinita. Per esempio; un buon condensatore a carta di valore intermedio, dovrebbe opporre una resistenza interna di almeno 30 o 40 Megaohm, alla corrente continua (si badi che parliamo di *resistenza d'isolamento* e NON di *reattanza,* che è una particolare resistenza che il condensatore oppone alle tensioni alternate, e che varia con la capacità e la frequenza).

Viceversa, condensatori che hanno lavorato per anni a temperature ambiente elevate (caso tipico, nei televisori) tendono a perdere isolamento e a ridurre la loro resistenza interna a valori assai meno elevati.

Questo è un grave difetto; spesso i condensatori « in perdita » ovvero con ridotta resistenza interna, che lasciano passare la cc.,

causano « panne » difficilissime da eliminare nelle apparecchiature elettroniche, anche perché la resistenza, per ridotta che sia, è sempre superiore a un paio di Megaohm, e non viene rilevata dai normali ohmetri, mentre è sufficientemente bassa per offrire, a caldo, impreviste polarizzazioni alle griglie, o a causare incomprensibili cadute di tensioni.

Questi condensatori subdoli e traditori, possono essere immediatamente identificati con il nostro provacondensatori, e verranno puniti severamente come si meritano, cioé con la sostituzione.

Torniamo seri, via; e dedichiamoci alla descrizione del circuito dello strumento. Diremo poi della procedura per le prove.

Il provacondensatori consiste essenzialmente di due sezioni: l'alimentatore e il circuito di prova.

Lo strumento è studiato per essere portatile, come un qualsiasi ohmetro: però, per la prova dei condensatori, serve una alta tensione continua; pertanto, escluso l'ausilio della rete-luce, occorre un elevatore che moltiplichi la tensione delle pile di cui è munito l'apparecchio.

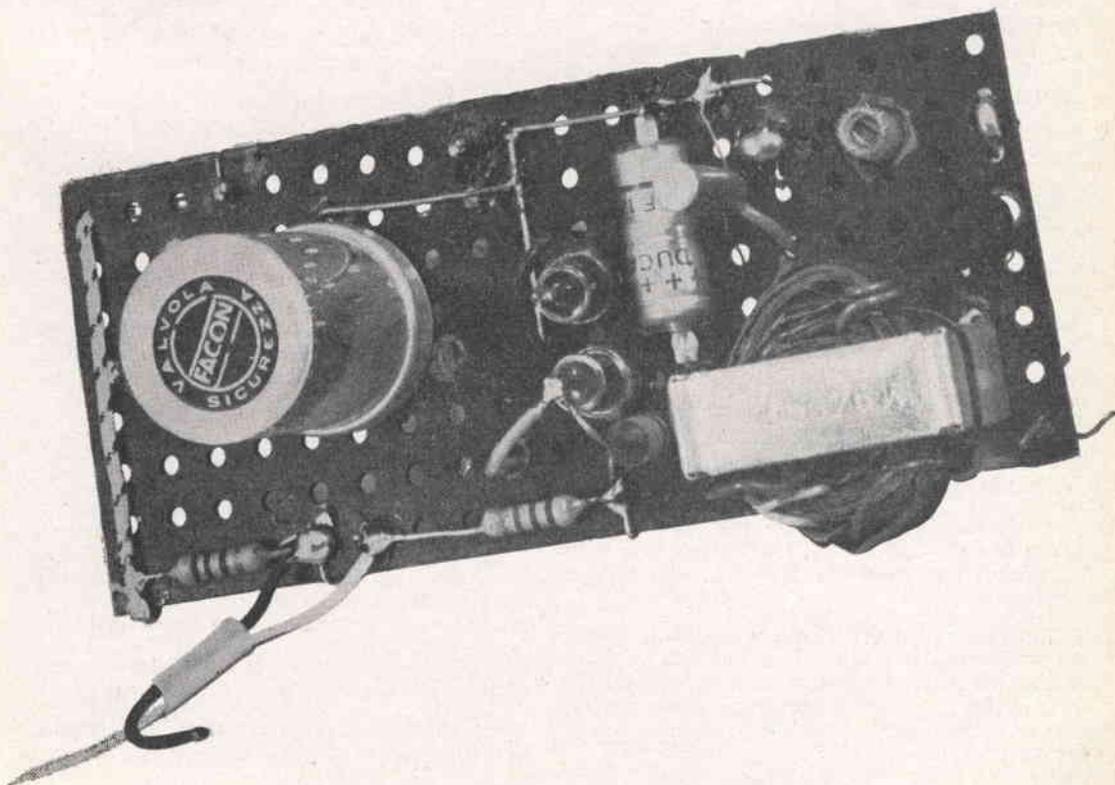
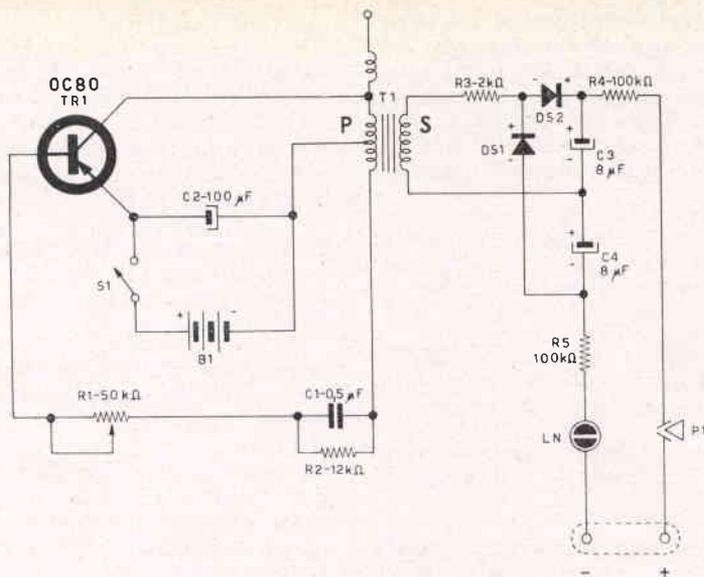
Il transistore TR1 e i componenti a esso associati, costituiscono questo elevatore.

Come si vede, il circuito è classico. Il transistore oscilla a qualche centinaio di Hz, per la reazione che si sviluppa fra il suo collettore e la sua base, attraverso l'avvolgimento del trasformatore T_1 e le resistenze R_1-R_2 e il condensatore C_1.

Il T_1 è un normalissimo trasformatore per campanelli con il secondario diviso in tre sezioni che nell'uso originale erogavano 4-8-12 volt.

Questo secondario è ora usato come primario, con il transistore connesso a due sezioni dell'avvolgimento.

La tensione che alimenta in transistore (B_1) è di 9 volt, e il transistore applica una tensione alternata pressapoco identica, alla parte d'avvolgimento che erogava 8 volt nell'uso originale.

I rapporti del trasformatore non cambiano, quindi; e sul secondario, che è il primario oirginale, si ricavano poco meno dei 125 volt per i quali era previsto l'avvolgimento.

Schema del provacondensatori.

Dallo schema il Lettore avrà notato il potenziometro R_1 che fa parte del circuito di reazione; questo controllo serve a variare la frequenza di oscillazione del transistore in modo che si possa ottenere un buon rendimento di trasformazione con i più diversi tipi di trasformatore.

Sul secondario del trasformatore sono presenti circa 125 volt alternati; questa tensione viene rettificata e duplicata dai due diodi al Silicio DS_1-DS_2, in unione ai condensatori C_3-C_4.

Otteniamo quindi circa 250 volt ai capi del duplicatore.

Il polo negativo, attraverso la resistenza limitatrice R_5, è connesso alla lampadina al Neon (LN) l'altro capo della quale và all'uscita (puntali di prova).

Il positivo và all'uscita, attraverso la resistenza limitatrice R_4, e un pulsantino (P_1). Vediamo ora come si effettua la prova.

Il condensatore sospetto, verrà staccato dal circuito (un capo solo è sufficiente) e ai suoi terminali connetteremo i puntali del nostro strumento.

Azioneremo l' interruttore S_1 e subito dopo azioneremo il pulsante P_1 dopo esserci assicurati, se il condensatore in prova è elettrolitico, che le polarità applicate siano esatte, e che il condensatore da provare non sia a bassa tensione!

Appena si preme il pulsante, la lampadina al Neon darà un lampo, e poi si spegnerà subito, se il condensatore è buono.

Ecco ora la casistica che rivela le varie deficienze dei condensatori in prova.

A) *La lampada resta del tutto spenta*: il condensatore è aperto, cioè interrotto, del tutto inefficente.

B) *La lampada resta accesa fino a che si tiene il pulsante premuto*: il condensatore è in cortocircuito.

C) *La lampada dà un lampo forte, poi la luce si attenua lentamente fino a sparire*: il condensatore ha una forte conduzione iniziale; può essere buono se è, per esempio, un elettrolitico di forte capacità.

D) *La lampada si accende a sprazzi*: il condensatore in prova ha la temuta perdita interna di cui si diceva all'inizio dell'articolo.

E) *La lampada lampeggia debolmente*: il condensatore ha una debole perdita interna: è da considerare comunque sospetto, e da sostituire in quei circuiti ove le tensioni sono critiche: per esempio nello chassis del sincronismo verticale di un televisore.

Costruire il nostro provacondensatori, è facile.

Non è nemmeno il caso, stavolta, di parlare di « fili corti »: infatti, la massima frequen-

za che circola nel complessino, è di poche centinaia di Hz, e non esistono stadi amplificatori, né circuiti critici.

Quindi, tutto il montaggio si riduce a una filatura semplice, fra le parti che potranno essere fissate su di una base isolante (vedi perforato plastico e simili) da introdurre in una cassettina metallica o plastica o di legno, se lo si preferisce.

Sul pannello della scatola, troveranno posto l'interruttore, il pulsante e la lampada.

Sempre sul pannello, si potranno fissare anche due boccole, dalle quali partiranno i terminali di prova.

Durante il cablaggio e il montaggio dei componenti, si procurerà di isolare bene la parte del circuito ad alta tensione, così come si farà molta attenzione alla polarità della pila, dei condensatori e dei diodi al Silicio.

Questo è tutto: nessuna messa a punto è necessaria, a parte la misura della tensione ai capi del duplicatore che è da fare con un voltmetro elettronico o con un tester ad alta sensibilità (almeno 20.000 ohm per volt).

Se la tensione fosse inferiore a 220 volt, si regolerà R_1 per ottenere 220-250 volt d'uscita.

COMPONENTI

B:	**pila da 9 volt (due pile da 4,5 volt in serie)**	**R_1:**	**potenziometro lineare da 50 kΩ**
C_1:	**condensatore a carta 0,5 μF**	**R_2:**	**resistenza da 12 kΩ, ½ W**
C_2:	**condensatore elettrolitico da 100 μF/12 VL**	**R_3:**	**resistenza da 2 kΩ, ½ W**
C_3-C_4:	**condensatori elettrolitici da 8 μF/250 VL**	**R_4-R_5:**	**resistenze da 100 kΩ, ½ W**
DS_1-DS_2:	**diodi al Silicio per rettificazione anodica: 250 volt lavoro**	**S_1:**	**interruttore unipolare**
LN:	**lampada al Neon per cercafase**	**TR1:**	**transistore Philips OC80**
P_1:	**pulsante aperto a riposo**	**T_1:**	**trasformatore per campanelli da 5 W; primario 125 V, secondario 4-8-12 V.**

MANTOVA

in primavera

11ma mostra-mercato del materiale radiantistico

NOTIZIARIO SEMICONDUTTORI

* a cura di Ettore Accenti *

Oscillatore a sfasamento

Prenderemo in esame un particolare tipo d'oscillatore che si presta a un'innumerevole quantità d'applicazioni nonostante la sua notevole semplicità. Oscillazioni in circuiti elettronici sono ottenibili in molti e diversissimi modi: dai ben noti oscillatori ad accoppiamento induttivo (LC) si passa ai più moderni circuiti oscillatori a resistenza negativa (dynatron, diodo tunnel). In ciascun caso esistono vantaggi e svantaggi, limiti d'impiego e opportunità d'impiego.

Si presenta spesso, nell'uso di laboratorio, la necessità di disporre di frequenze audio campione, onde eseguire misure su circuiti amplificatori o altri. In tal caso ideale è la messa in opera d'oscillatori a sfasamento per i seguenti motivi:

il circuito oscillatore a sfasamento con rete a resistenza-capacità consente la produzione d'oscillazioni particolarmente stabili e con ottima forma d'onda; si possono ottenere frequenze estremamente basse, volendolo anche inferiori a un hertz; e inoltre riesce particolarmente versatile in sede di progetto.

Il circuito che qui studieremo da un punto di vista abbastanza generale, potrà essere adattato da ciascuno alle proprie necessità, pur di tenere presenti le note più appresso esposte.

CIRCUITO FONDAMENTALE

In fig. 1 è riportato lo schema fondamentale dell'oscillatore a sfasamento, servito da un transistore a giunzione PNP.

Il circuito è molto simile all'analogo con tubo elettronico, e anche la teoria si svolge con notevole analogia. In questo caso però siamo in presenza d'un elemento attivo a bassa impedenza d'ingresso, il transistore e bisognerà tenerne conto.

Si può osservare come il circuito consti essenzialmente di due parti: lo stadio amplificatore con transistore e una rete a resistenze e capacità.

Lo stadio amplificatore può essere un qualsiasi classe A per piccoli segnali e la sua funzione principale è di annullare, o meglio compensare, le perdite che si verificano nella rete passiva.

La rete a resistenze e capacità (R-C) introduce un certo sfasamento tra segnale d'uscita e d'ingresso dello stadio amplificatore, e le oscillazioni del circuito si mantengono a quella frequenza per cui lo sfasamento totale è di 360° (180° del transistore e 180° della rete R-C).

La rete è composta da un certo numero di celle elementari, ciascuna costituita da una resistenza R e una capacità C, al crescere del quale numero migliorano le caratteristiche dell'oscillatore: il minimo numero di celle richiesto è tre.

La frequenza alla quale il circuito oscilla è data dalla relazione:

$$f = \frac{n - 2}{2 \pi RC \sqrt{6}} \quad (1)$$

in cui n = numero delle celle
R = valore resistivo in una cella (in kohm)
C = valore capacitivo in una cella (in microfarad)
f = frequenza (in khertz).

Il numero n delle celle può variare da un minimo di tre a un numero grande a piacere, tenendo presente che maggiore è n e minore è l'attenuazione della rete di sfasamento, maggiore la potenza disponibile all'uscita e quindi minore il guadagno richiesto al transistore.
Affinché la forma d'onda d'uscita sia quanto più indistorta possibile, è necessario che l'attenuazione introdotta dalla rete di sfasamento sia identica al guadagno del transistore; in altre parole deve essere verificata la condizione:

$$GA = 1 \quad (2)$$

dove G = guadagno dell'amplificatore
A = guadagno della rete di sfasamento (attenuaz.).

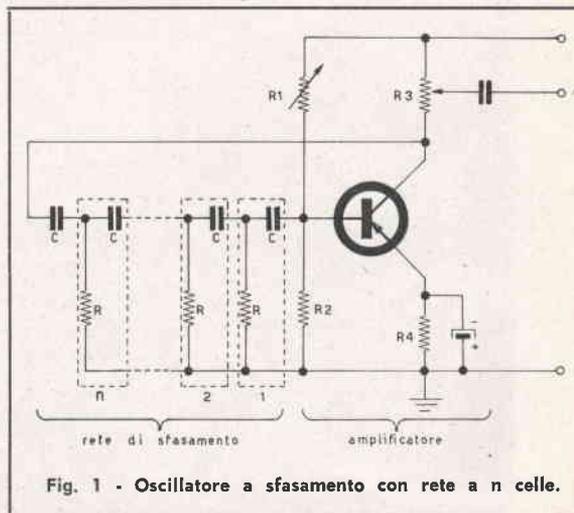



Fig. 1 - Oscillatore a sfasamento con rete a n celle.

In pratica si regola il guadagno del transistore agendo sulla resistenza di polarizzazione R_1, in modo che si abbiano le migliori condizioni di funzionamento.

Dall'equazione (1), una volta fissata la frequenza f e il numero delle celle n, si ricava il valore del prodotto RC. Tale prodotto permetterebbe di assumere valori arbitrari o per R o per C, ma ciò non è possibile poichè esiste una restrizione. Precisamente, affinché valgano tutte le considerazioni fatte, deve essere:

$$(3) \qquad X_c > Z_i$$

dove $X_c = \frac{1}{2 \pi f C}$ = reattanza del condensatore C

Z_i = impedenza d'ingresso del transistore.

In pratica, per bassa frequenza, l'impedenza d'ingresso d'un transistore coincide (in modulo) col parametro ibrido h_{11e}, generalmente riportato nei cataloghi dei transistori. Per transistori a lega di germanio di piccola potenza il valore di h_{11e} s'aggira intorno ai 1.000 ohm, e quindi per la reattanza del condensatore C sarà sufficiente assumere un valore maggiore di 1.000 ohm (3-5.000 ohm).

Non essendo noto detto parametro ibrido, ma conoscendo altri parametri, basterà applicare le seguenti relazioni per ricavare h_{11e}:

$$h_{11e} = r_b + r_e (1 + h_{21e})$$

$$h_{11e} = \frac{1}{y_{11e}} = h_{ie}$$

PROGETTAZIONE PRATICA

In pratica si procederà nel seguente modo: scelto il transistore e il relativo circuito amplificatore a emittore comune, si fissa la frequenza a cui si desidera funzioni l'oscillatore f (khertz); si fissa il numero n delle celle (n maggiore o uguale a tre), quindi si determina il prodotto RC:

$$RC = \frac{n - 2}{2 \pi \sqrt{6} f} \backsim 0{,}065 \frac{n - 2}{f}$$

R in kohm
C in µF
f in khertz

$$RC = 0{,}065 \frac{n-2}{f}$$

$$C = \frac{0{,}052}{f \cdot h_{11e}}$$

$$R = \frac{RC}{C}$$

dato il circuito si ha esattamente

$$f = \frac{n-2}{2 \pi RC\sqrt{6}} \text{ (relazione fondamentale)}$$

esprimendo f in khertz
C in microfarad
R in kohm
h_{11e} in kohm

Fig. 2 - Quadro riassuntivo delle relazioni da tener presente.

Stabilito il valore di h_{11e} per il transistore scelto, si calcola la capacità C assumendo, ad esempio, che la sua reattanza X_c sia tre volte l'impedenza d'ingresso del transistore scelto, cioé:

$$C = \frac{1}{2 \pi f 3 h_{11e}} \backsim \frac{0{,}053}{f h_{11e}}$$

dove C in µF
f in khertz
h_{11e} in kohm

Dividendo quindi il prodotto RC per il valore ora trovato di C, si ottiene R in khom, e il circuito resta così completato.

Si possono in tal modo realizzare a piacimento oscillatori sinusoidali a qualsiasi desiderata frequenza

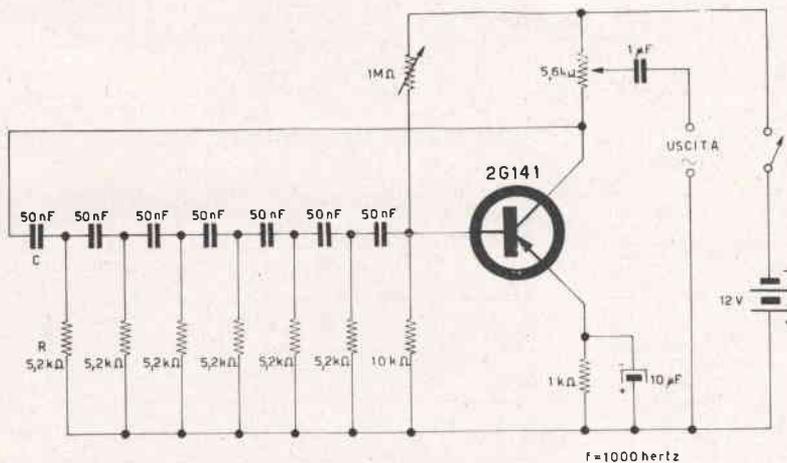



Fig. 3 - Esempio di oscillatore a sfasamento completo, con rete a 6 celle.

audio. E' sempre bene in ogni caso scegliere un transistore ad alto guadagno, e che abbia una frequenza di taglio alfa almeno cinque volte superiore alla frequenza d'oscillazione prescelta. In quanto il numero n delle celle, come già detto, occorre attenersi alle necessità del caso, cioè maggiore è tale numero e maggiore sarà la potenza d'uscita disponibile e più sicuro l'innesco delle oscillazioni.

ESEMPIO

Si desidera un oscillatore alla frequenza di 1 khertz servito dal transistore per lega di germanio 2G141 di tipo PNP.

Si prevedono 6 celle (n=6) e si assume per l'impedenza d'ingresso del transistore il valore di 1,1 khom (h_{11e}=1.100).

Seguendo la traccia di progettazione più sopra esposta, si determina prima il prodotto RC:

$$RC = 0{,}065 \frac{n-2}{f} = 0{,}065 \frac{6-2}{1} = 0{,}26$$

quindi si calcola il valore della capacità C:

$$C = \frac{0{,}053}{f \cdot h_{11e}} = \frac{0{,}053}{1 \cdot 1{,}1} = 0{,}048 \ \mu F$$

in pratica approssimeremo il valore così trovato a 0,05 µF, e di conseguenza R risulta:

$$R = \frac{0{,}26}{0{,}050} = 5{,}2 \text{ kohm}$$

Il circuito finito è dato in fig. 3, e si può constatare che la frequenza misurata sperimentalmente approssima abbastanza bene il valore di 1.000 hertz previsto teoricamente. V'è d'aggiungere che il discostamento della frequenza d'oscillazione sperimentale da quella prevista è dovuto in massima parte alla ampiezza di tolleranza delle resistenze R e dei condensatori C appartenenti alla rete di sfasamento.

A titolo informativo si sono tabellati in fig. 4 diversi valori di R e C per diverse frequenze d'oscillazione, con un numero di celle pari a 3 o a 6, previsti per il circuito di fig. 3.

Tali valori sono stati calcolati con la tecnica esposta, e assumendo sempre una reattanza del condensatore C pari a tre volte l'impedenza d'ingresso del transistore 2G141.

Per il circuito di fig. 3 si sarebbe potuto impiegare qualsiasi altro transistore PNP approssimativamente equivalente al 2G141.

Altrettanto bene andrebbero transistori NPN pur d'aver l'avvertenza di capovolgere la polarità della batteria d'alimentazione e del condensatore elettrolitico.

Fig. 4 - Tabella di alcuni valori calcolati per oscillatore a sfasamento servito da 2G141, in cui si è assunto X = 3 h_{11e} per ogni frequenza.

f (hertz)	celle (n)	C (µF)	R (k Ω)
1	6	50	5,2
1	3	50	1,3
10	6	5	5,2
10	3	5	1,3
100	6	0,5	5,2
100	3	0,5	1,3
1.000	6	0.05	5,2
1.000	3	0.05	1,3
10.000	6	0.005	5,2
10.000	3	0.005	1,3
15.000	6	0.0035	5,24
15.000	3	0.0035	1,31
20.000	6	0.0025	5,2
20.000	3	0.0025	1,3

ERRATA CORRIGE - Notiziario semiconduttori n. 12 - 1963: a pag. 717 il guadagno numerico di tensione K' è da intendersi riferito al circuito di fig. 8. Con i simboli indicati a schema si ha allora per la (7): $K' = \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_L}{R_{E1}}$

● Il servizio è **gratuito** pertanto è limitato ai soli Lettori che effettuano inserzioni non a carattere commerciale.
Queste ultime infatti sottostanno alle nostre normali tariffe pubblicitarie.
Nominativi che diano luogo a lamentele da parte di Lettori per inadempienze non saranno più accolti.
La Rivista pubblica avvisi anche di Lettori occasionali o di altri periodici. Nessun commento è necessario: professione di fedeltà alla Rivista, promessa di abbonamento, elogi, saluti, sono inutili in questo servizio.
Ogni Inserzionista ha diritto a due parole iniziali in maiuscolo nero:
OCCASIONE TX ottimo... - **TX OTTIMO** occasione... - **VENDO** o **CAMBIO...**
Al fine di semplificare la procedura, si pubblica in una delle pagine della Rivista un modulo RICHIESTA DI INSERZIONE « OFFERTE E RICHIESTE ». Gli Inserzionisti sono invitati a staccare detto foglio dalla Rivista, completandolo a macchina a partire dall'★ e inviarlo alla SETEB - Servizio Offerte e Richieste - Via Manzoni, 35 Casalecchio di Reno (BO). ●

Gli avvisi che si discostano dalle norme sopra riportate sono cestinati

64-001 - CAMBIO orologio svizzero a ciondolo marca Pingard con registratore. - Indirizzare offerte a: Alberto Dantonio, Via Sapienza 18 - Napoli.

64-002 - OCCASIONE: vendo o cambio il seguente materiale nuovissimo (comprato per sbaglio): 1 trasformatore per campanello 10W (entrata 160V - uscita 4 - 8 - 12V); un telaio per alimentatore da laboratorio, in alluminio (con fori per trasformatore, induttanza filtro, boccole, commutatori, valvola 5Y3); interruttori e commutatori a pallina (listino L. 250) per telai e strumenti! circa 300 gr. (900 metri) di filo rame smaltato 0,2 mm. per trasformatori e bobine. Vendo questo materiale nuovissimo in blocco o pezzo per pezzo, o lo cambio con transistori, resistenze, condensatori. Si accetta qualsiasi offerta. - Indirizzare a: Desideri Gisberto, Via della Valle 8 - Montecalvoli (Pisa).

64-003 - CAMBIO: a) Televisore Admiral IT17A2 mancante una valvola, con Rx OC7 od OC9; b) Stock valvole trasmittenti nuovissime per UHF, mai usate, marca Philips, con oscilloscopio S.R.E. o Radio Scuola Italiana (le valvole non sono scarti di magazzino, ma prime scelte comperate da me personalmente presso ditta serissima); c) Stock relais Siemens protetti antiurto - antipolvere, ideali per radiocomandi più alcune valvole professionali, + alcuni transistori quasi nuovi, con oscillatore modulato oppure provavalvole di marca: d) Stock diodi vari, anche professionali miniatura ed al silicio, con zoccoli per RV12P2000 (N. 2), trasformatore uscita per RV12P2000 variabili a mica da 500 pF (N. 2); e) Materiale vario a scelta per multivibratore e signal-Tracer, anche autocostruiti, purchè funzionantissimi e corredati di schema. Si vagliano anche altre offerte, purchè esse siano concrete e riguardino la Radiotecnica. Per informazioni, unire franco-risposta. Non verrà dato corso alle richieste che non sottostaranno a questa norma. Indirizzare offerte a: Sergio Lussi, Corso Grosseto, 300 - Torino.

64-004- CEDO amplificatore 18 W di potenza - tensione universale funzionante (mancante di valvole ECL82 - 2XEL84 - EZ81) L. 8.000 più sp. Invertitore entrata 12 V c.c. uscita 220 V c.a. 50 Hz, circa 40 W a transistor L. 8.000 più sp. Cambio fonovaligia 4 velocità, tensione universale, 2,5 W potenza, con transistor di buone prestazioni o vendo a L. 8.000 più sp. - Indirizzare offerte a: Galeazzi Silvano - Bagnolo in Piano (Reggio E.).

64-005 - CERCO alimentatore per apparati ricetrasmittenti ex Wehrmacht tipo TORN FuBl (5 spinotti) oppure tipo TORN FugK (9 spinotti). Pagamento in contanti oppure cambiando materiale. Scrivere per accordo. Non importa se sono mancanti dell'accumulatore, purché il resto sia a posto. Prego inoltre il signor Aldo La Porta di Roma di farmi avere il suo indirizzo giusto. Il mio è il seguente: Caucci Romano Salita della Trenovia, 39 - Trieste.

64-006 - CAMBIO le seguenti riviste: Scienza e Vita - anno 1957 - Quatttro Ruote 1960 e 1961 - Sistema A 1959-62-63 - con materiale radio di mio gradimento non cedo le riviste parzialmente. Indirizzare a: Casarini Umberto, Viale Abruzzi, 31 - Milano Tel. 20.95.55

64-007 - VENDO garantite valvole 80, 6A7 L. 200 cad. 6B7, 6V6 L. 300 cad.; 2 trasf. di MF L. 100 cad.; telaio per ricevitore con scala parlante e zoccoli; variab. 500+500+500 L. 350; auricolare 2000 ohm L. 250 comprese spese postali. Tutto L. 1700 o cambio con materiale di mio gradimento. Indirizzare a: Querzoli Rodolfo - Via Nizza, 81 - Torino

64-008 - VENDO o CAMBIO con materiale radioelettrico il seguente materiale: 1 Ric. OM a 6 transistors; 1 gruppo a tastiera Radiomarelli per FM41 - FM141: 1 Provatransistors SRE: le seguenti valvole nuove: 35F6 - 25Z6 - UL41 - AZ1; più le seguenti valvole usate ma come nuove: EAF41 - EBC3 - ECH4 - UCH42 - UCH41 - 2 x UAF42 - 2 x UL41 - 6AT6 - 12AT6 - 12BE6 - 50B5 - 50C5. Pre risposta unire francobollo. Indirizzare a: Dorighi Giulio - Celledizzo (Pro.v Trento).

64-009 - MACCHINA SCRIVERE recente cerco - cambio con materiale a richiesta - dispongo svariatissimo e grande quantità materiale elettronico e trasmissione recentissimo - chiedere notizie. Indirizzare a: Rosada Vittorio, Via L. Magnifico, 5 - Roma.

64-010 - CONTATORE GEIGER cerco ed eventualmente cambio con coppia di radiotelefoni perfettamente funzionanti a transistors funzionanti in altoparlante, gamma 28 Mc, veramente ottimi. Indirizzare offerte per vendita o per cambio a: Cavicchi Arnaldo, Via Fonteiana, 122 - Roma

64-011 - CERCO valvola per giradischi « R.C.A. » 10PL12 e ne cambio un'altra per inserzione TV « 1X2B »; Indirizzare a: Marogiu Giuseppe, Via San Leonardo, 5 - Serramanna (CA)

64-012 - ACQUISTO RICEVITORE 144 MHz fabbricazione « casalinga » purché completo e funzionante. Indirizzare a: Luisa Poggi, Via Dei Malcontenti, 7 - Firenze.

64-013 - VENDO amplificatore perfettamente funzionante L. 9.000. Tubo per oscilloscopio (3BP1) L. 3.500 valvole: 2 - 6SN7 L. 400 cad. - UY82 nuova L. 700. Telaio provvisto di potenziometri, commutatori e zoccoli octal per la costruzione dell'oscilloscopio apparso sul n. 3 - 1961 di Costruire Diverte L. 2.500. Indirizzare a: Ghiselli Gerardo, Via L. Muratori, 34 - Milano.

64-014 - VENDO RADIOTELEFONO a 3 transistors sui 144 MHz. Due esemplari uguali in mobiletto di plastica, dimensioni quasi tascabili, leggeri, antenna a stilo sfilabile lunga 50 cm. Portata massima 2 km, sintonia variabile. Indirizzare a: Clò Giuseppe, Via Modenese, 3347 - S. Cesario sul Panaro (Modena).

64-015 - GIRADISCHI LENCO B 50 semiprof. IMCA pangamma completo e testina a riluttanza variabile - sintonizzatore G. 235 8 valvole 3 lunghezze il tutto in consolle a carrello - 2 casse bassreflex angolari per altoparlanti da 12 pollici. Tutto vendo per L. 70.000. Venderei inoltre magnetofono Grundig TK 7 per Lire 70.000. Indirizzare a: Iacovitti Guglielmo, Viale Oscar Sinigallia, 40 Roma Eur - Tel. 5911627.

64-016 - VENDO PERMUTO: Ricev. semiprof. IMCA pangamma completo alim. 12 tubi, necessita sostituz. gruppo AF attualmente bloccato e funzionante sui soli 14 MHz; giradischi PHILIPS per auto; Oscillatore Mod. per AM FM TV (Fino, 435 MHz); 2 testi radiotecnica (1260 pgg.); 52 riviste elettronica ultimo anno; 84 Auto Italiana(dal 1962); 42 Quattroruote (dal 61). Indirizzare a: Giuseppe Remondini, Via Capellini, 8 Genova.

64-017 - VENDO O CAMBIO Gilera 150 cc. anno 1958, ottimo stato, km. percorsi 30.000. Motore revisionato a L. 70.000 o di valore equivalente, macchina fotografica reflex (tipo ROLLEI). Indirizzare a: Giuseppe Leone - Distretto Militare - Latina (Roma).

64-018 - VENDO radio tascabile originale giapponese, marca HITACHI TH-650, a 6 transistor, a L. 11.000 trattabili. Il ricevitore è completo di auricolare e borsa bianca in pelle. Indirizzare a: Blasutto Sergio, Via Cividale, 238 - Udine.

64-019 - CAMBIO meccano completissimo, contenitore legno 5 ripiani (L. 15.000) o ricevit. supereterodina Magnadyne S33 ottimo, completo, senza mobile + perfetta macchina fotog. Kodak, con tester ICE 680 C + ECL80 + EL41 o con sintonizz. semi-prof. OC anche usati. Si esaminano altre offerte. Richiedere dettagli. Indirizzare a: Querzoli Rodolfo, Via Nizza, 81 - Torino.

64-020 - CANOTTO GOMMA Pirelli Nautilus 1961, completo remi custodia + magnetofono filo Geloso mod. G. 242M + cose o mobili d'arte, secondo desiderio, cambio con macchina proiezione sonora, passo normale, anche non recente ma efficiente, uso famiglia. A richiesta inviasi foto e descrizione materiale offerto. Indirizzare a: Franco Polastri Corso I Maggio, 43 - Ferrara.

64-021 - VENDO saldatore rapido cambio-tensione universale da 110 A 270 V per L. 3.000 comprese spese postali (per spedizioni contrassegno aggiungere L. 200). Indirizzare a: Basilio Limuti, Via Mario Aspa, 10 IS 371 Messina.

64-022 - VENDO O CAMBIO con coppia radiotelefoni a transistor un registratore a transistor (3 mesi di vita) completo di microfono, auricolare e bobine da 3''. Indirizzare a: Giuseppe Bove, Via Consalvo, 140/B - Napoli.

64-023 - VENDO Corso AM.FM. Scuola R. Elettra con i seguenti materiali montati e funzionanti: Tester, alimentatore, provavalvole, un telaietto e vario altro materiale sciolto + 30 numeri di « Radiorama », 3 di « Tecnica Pratica », 3 di « Sistema A », 3 di « Sistema Pratico ». Il tutto a L. 20.000. Indirizzare a: Silvano Framarin, Via Grisi, 8 - Gambellara (Vicenza).

64-024 - ACQUISTO o CAMBIO con portatile 7 transistor, volumi di tecnica e di elettronica. Specificare: Autore, titolo, prezzo, data di pubblicazione. Indirizzare a: Franco Casalino, Vico Venezia, 3/6 - Matera.

64-025 - VENDO al miglior offerente ricetrasmettitore BC 654/A senza valvole quarzo alimentazione in buono stato. Indirizzare a: Caroni Giancarlo Via Aventina, 19 - Roma.

64-026 - CERCO RICEVITORE professionale per bande radioamatori 80, 40, 20, 15, 10 mt. tipo Geloso G4/214 o simile, in ottime condizioni: interessa solo apparecchi di marca. Cerco inoltre antenna direzionale per onde corte tipo rotary-beam usata. **Vendo:** lampada raggi ultravioletti originale Hanau, professionale, in ottimo stato, 300W, a L. 50.000. Indirizzare a: E. Carpano, Via Tibullo, 10 - Roma.

64-027 - CERCO coppia ricetrasmettitori, indicare la portata massima. Offro in cambio. giradischi 4 velocità, francobolli mondiali e numeri di Costruire Diverte, sistema A, tecnica pratica. Indirizzare a: Enrico Grassani, Via G. Mameli, 7 - Pavia.

64-028 - CERCO SE OCCASIONE corso radio Elettra o altra scuola, solo dispense senza materiale. Indirizzare a: Franich Efrem, Rione Cavour, 259 - Barra (Napoli).

64-029 - CAMBIO con chitarra basso o registratore, oppure vendo: cambia dischi « Admiral » in elegante valigetta, completo di cartuccia stereo « Sonotone 8Ta », L. 25.000 (list. 60.000). Amplificatore Hi-Fi 30 watt 28.000. Amplificatore Meazzi 12 watt con miscelatore 3 entrate 20.000 Amplificatore Hi-Q, volume, alti, bassi, 7.000. Amplificatore Hi-Fi da Juke-box 25.000. Oltre a molto materiale radio: valore, transistor, ap. ecc. Indirizzare a: Ivan Micciché, Via dei Fontanili, 43 - Milano.

64-030 - SCATOLA MONTAGGIO: ricevitore Geloso G207; completa con valvole, con gruppo R.F. n. 2619, con calibratore gamma a quarzo, e con un gruppo speciale preamplificatore d'antenna. Vera occasione L. 25.000. Indirizzare a: Melloni Marco, Via dei Mille, 19-13 - Genova.

64-031 - CAMBIO 35 riviste radio e costruzioni in genere con trasmettitorino una o due valvole, funzionante a pile, usabile senza patente radioamatore, anche usato, ma in buone condizioni. Indirizzare a: Carlo Niccoli, Corso Mazzini, 69 - Osimo (Ancona).

64-032 - PERMUTO O VENDO con qualunque ricevitore Surplus il seguente materiale: RT 144 Mc autocostruito 10 tubi - RT38 MK2 - amplificatore a transistor - molti altoparlanti - fonovaligie nuove - tante valvole e materiale professionale ance per HIFI per informazioni rivolgersi a: Fagotti Sandro, Via Fontevecchia, 2 Foligno - S. Eraclio (PG).

64-033 - CEDO a miglior offerente RX-TX autocostruito operante dai 26 ai 29 MHz - potenza 6 watt, senza mobiletto ma funzionantissimo - può lavorare molto bene anche in 144 MHz mediante elementare modifica - DX effettuato con G4EF (1000 km.) sui 28 MHz - ottimo come stazione mobile. Indirizzare a: M. Botta, Via Plinio, 10 - Como.

64-034 - CERCO ricevitore tipo AR 18 anche sprovvisto di valvole e di alimentatore purché in ottimo stato. Preferibilmente costruito dalla Ditta Microtecnica di Torino. Indirizzare a: Lui Gustavo, Via Rinascita, 53 Sermide (Mantova).

64-035 - CORSO T.V. Acquisto corso T.V. completo di tutte le dispense, escluso il materiale, della « Scuola Radio Italiana » e della « Scuola Elettra». Indirizzare a: Galletta Mauro, Via Gen. Cagna, 4 - Cagliari.

64-036 - CESSANDO attività radiodilettantistica vendo ricevitore professionale OC9, 5 gamme d'onda da 110m.a 9 m. completo di 13 + 1 valvola, di limitatore di disturbi, di S meter di B.F.O. e di alimentatore separato in c.a. Riverniciato come nuovo, funzionante perfettamente. L. 50.000 + s.p. Indirizzare a: Leriano Galoppi, Via Bontà, 25/10 Chiavari (Genova).

64-037 - VENDO registratore a nastro Geloso ultimo tipo (G. 257), nuovissimo, ancora in imballaggio originale, a sole L. 20.000; inoltre registratore G. 256 in ottimo stato a L. 18.000 trattabili: entrambi sono completi sia di microfono che di bobina. Indirizzare a: Giornetti Giorgio, Via G. Mameli, 48 - Poggio Mirteto (Rieti).

64-038 - CAUSA divisione ereditaria vendo in blocco i seguenti strumenti di misura PHILIPS: Oscilloscopio GM 5654X - Generatore AM-FM Sweep-Marker tipo GM 2889/01 - Generatore di barre GM 2888 Voltmetro a valvola GM 7635. Indirizzare a: Maria Zenga, Via Riano, 54 - Roma.

64-039 - CERCO per completare la collezione di Sistema Pratico il n. 2 (febbraio) 1957 a prezzo anche leggermente superiore al prezzo di co-

pertina. Indirizzare a: Sig. Lupi Claudio, Via Adua, 21 - S. Croce (Reggio Emilia).

64-040 - CEDO in cambio dei seguenti transistors: 2G109 2G141 TF65 AF116 + 2 antenne riceventi a stilo le valvole: ECF82 EL84 E88CC ECC82 (le valvole sono nuovissime). Indirizzare a: Miana Giuliano, Via Manzoni, 18 - Monza (Milano).

64-041 - CAMBIO due 6AQ5, una UL41, una UAF42, una DL96, una UCH42, una ECL82, un microfono piezo mm. 45 Ø con un diodo germanio, due transistors OC45, un transistor OC71, un milliamperometro fondo scala da 0,1 mA, in buono stato. Indirizzare a: Bettocchi Carlo, Via Vanotto, 4 - Crespellano (Bologna).

64-042 - CERCO Corso di Televisione Scuola Radio Elettra o simile, senza materiale, ma in buone condizioni e completo di elenco materiali. Prego dettagliare elenco e precisare richiesta. Indirizzare a: Roberto Lega, Corso Matteotti, 115 - Lugo (Ravenna).

64-043 - VENDO O CAMBIO con ricevitore professionale per il traffico radiantistico radiotelefono BC 611 Handie Talkie, funzionante, in ottimo stato, completo di antenna, cuffia, microfono e valvole ma senza pile. Indirizzare a: Cornetti Alberto, Via Argine Ducale, 140 - Ferrara.

64-044 - CAMBIO con altoparlante magnetodinamico da 7 o da 10 cm. di diametro le seguenti riviste: sistema A n. 10, sistema pratico n. 6, settimana elettronica n. 6, radio e televisione n. 122, schemario radio tv n. 26. Indirizzare a: Grasso Paolo, Via Luigi Capuana, 21/A - Riposto (Catania).

64-045 - CAMBIO O VENDO a L. 18.000 registratore giopponese a transistor completo di: microfono con comando di stop a distanza, auricolare per controllo registrazione e 1 nastro, il tutto nuovissimo, con i seguenti oggetti: cinepresa da 8 mm. in ottimo stato o coppia radiotelefoni portatili. Indirizzare a: Marzano Antonio, Via Caio Duilio, 48 Napoli.

64-046 - LIQUIDO n. 3 registratori a nastro Selomix 5"¾ a L. 48.000 (lit. 68.800) nuovi imballati e 5 scatole contenenti tutto il materiale adatto alla costruzione di un RX professionale a tripla conversione a L. 67.000. Indirizzare a: Romani Carlo Alberto - Via Cairoli, 34 Pesaro.

64-047 - ACQUISTO apparecchi radio non più funzionanti purché non manomessi e forniti di schema - registratore a nastro con efficiente solo più parte meccanica - giradischi usato funzionante senza amplificatore tre velocità. Vendo o cambio inoltre col suddetto materiale un telesalvamotore « Telegrand » nuovissimo, solo provato, V 220 HP 0,5 ampere 1,6 ÷ 3, e il testo universitario « Chimica generale e inorganica » del Bruni, mai usato. Indirizzare a: Maurilio Nicola, Via Cussanio, 33 - Fossano (Cn).

64-048 - VENDO ricevitore aeronautica AN/ARR-2 234 ÷ 238Mc 11 valvole tipo 9001 e 6AK5 nuove. Dynamotor 12-14V - completo scatola comandi e cavi originali - antenna fissa AT/197GR - funzionante perfettamente perfettissimo. Indirizzare a: Carlo Buzzi i1CEB, Corso Rosselli, 76 bis - Torino - Tel. 59.02.87.

64-049 - VENDO O CAMBIO con registratore portatile: regolo nuovo alta approssimazione, microcamera tedesca con custodia, gli ultimi 20 numeri di « Quattroruote », 150 Gialli Mondadori, « Radio Elementi » di Ravalico, 3 motori asincroni monofasi Marelli HP 0,2 2 condensatori Motorlux, materassino gonfiabile con pompa, limitatore di assorbimento 1,6÷3 ampere, termostato interruttore di corrente 10 ÷ 90°C, orologio da tasca Longines argento, rivoltella a salve Mondial Pecos Bill 10, fucile ad aria compressa Diana mod. 16 in stato mediocre. Indirizzare a: Maurilio Nicola, Via Cussanio, 33 Fossano (Cuneo).

64-050 - REALIZZIAMO su commissione qualsiasi apparecchiatura radioelettronica pubblicata su Costruire Diverte (o altre riviste). Es.: Coppia radiotelefoni (144 MHz), ultra tascabili (120 x 60 x 35). Portata mas. 3 Km. Portata garantita 1 Km. L. 20.000 Indirizzare a: Trucco Rinaldo, Via Coronata, 70/5 - Cornigliano (Ge.)

64-051 - CERCO gruppi alta-frequenza «Geloso » n. 2667 oppure n. 2668 nuovi o usati purché funzionanti. Indirizzare a: Corso Demetrio, Via Massimo D'Azeglio, 2 - Busto Arsizio (VA).

64-052 - VENDO Oscillografo nuovo RTV-55 da 5 pollici. Caratteristiche: amplificatore verticale frequenza da Hz a 3 MHz, sensibilità 1 mVeff. per mm. con attenuatore a scatti da 1 a 1000. Amplificatore orizzontale da 4 Hz a 600kHz, sensibilità 5 mV eff. per mm. Calibratore con 0,1 volt p.p. L. 70.000. Indirizzare a: Federico Salvatore, Casella Postale, 18 Capri (Napoli).

64-053 - VENDO registratore Philips EL3547 stereofonico completamente transistorizzato acquistato nel giugno dell'anno scorso (1963) a L. 165.000. Esso viene ceduto completo di ogni sua parte. Inoltre si offre in forma di omaggio n. tre nastri magnetici del valore di L. 6.000 cadauno. Possiedo anche un gran numero di parti per radio e TV, schemi, apparecchi etc. Per informazioni unire franco risposta. Desidererei acquistare strumento e pannello per tester del corso radio della scuola radio « Elettra ». Indirizzare a: Lucio Mastrorilli, Via Armenise, 55 - Bari.

64-054 - ACQUISTO purché in ottimo stato, tutto il materiale radioelettrico (escluso le dispense di teoria) fornito dalla Scuola « Radio Elettra ». Corso Radio M.F. **ACCETTO OFFERTE ANCHE** di corsi completi (materiali e dispense) di altre Scuole simili. Precisare condizioni. Indirizzare a: Primo Cinelli, Via Padre Antonelli, 148 - Pistoia.

64-055 - G222-TR CERCO (o similare) purchè perfetto sotto l'aspetto elettrico ed estetico. In caso di apparecchio autocostruito è gradita una foto del Tx. Cerco anche trasformatore 300÷500W completo di voltmetro e commutatore per aumentare o diminuire la tensione di uscita di 5 o 10 volt ogni scatto. Acquisterei se occasione rotary beam per 20 mt 2 o 3 elementi e relativo rotore completo di indicatore. Indirizzare a: Giovanni Canova, Via Liberazione - Feltre (Belluno)

64-056 - VENDO Trasmettitore 40 watt, autocostruito, portata mondiale, nuovo, usato circa 30 ore 5 gamme radiantistiche 80-40-20-15-10 metri completo 8 valvole nuove di cui 807, 6L6, 6J5 e di modulatore; con alimentatore costituito da due trasformatori da 100 watt GBC H/151 e H/153. Il TX è funzionatissimo con parti professionali Geloso VFO 4/102, Bobina commutabile per 6 lunghezze d'onda 4/112. Scala frontale illuminata della Geloso tarata per il VFO 4/102. Variabili Geloso 771 e 774 per accordo del trasmettitore a qualsiasi antenna. Privo di licenza trasmissione cedo il TX completo mobile al maggior offerente partendo da un prezzo di vera occasione L. 42.000 più spese postali. (Spese da me fatte L. 65.000). Indirizzare a: Meloni Dino, Collegio Raffaello - Urbino (P. Pesaro e Urbino).

64-057 - DESIDEREREI schema del PHONOLA di costruzione molto antica acquistato d'occasione e anche senza custodia; ma come nuovo e pure senza numero di matricola, avendo le seguenti caratteristiche: valvole ECH4 EF9 EBC3 6V6 5Y3 gamme d'onda OM da 180 a 280 - C1 da 60 a 160 - C2 da 27 a 155 - C3 da 13 a 27. Altoparlante da 20 cm., trasformatore d'uscita in blocco. Detta radio non funziona. E' stato manomesso. Pregnolato Narciso, Corso Indipendenza,20 - Milano.

64-058 - SWL da pulizia laboratorio proprio vende: un'autoradio Phonola completa di valvole escluso alimentatore ed altoparlante; motore 78 giri con trasformatore universale; cuffia 1000 ohm; Valvole nuove: 6V6GT - 6SK7GT - 6E5GT - 50B5. Valvole usate: EABC80 - 50B5 - 6K7 - 6V6 - 6TE8GT - 6Q7G - 6X5GT - 6A6G. Un alimentatore, nove potenziometri, quattro condensatori variabili, undici portavalvole, tre trasformatori entrata, quattro mediefrequenze, tre telai radio delle seguenti misure: 33 x 16,5 x 8 - 35,5 x 16,5 x 12,5 - 12 x 6 x 19,5. Scatola mista condensatori e resistenze, due coprivalvole e quattro trasformatori d'uscita. Il tutto all'eccezionalissimo prezzo di lire cinquemila, imballo gratis. Indirizzare a Gian Carlo Giorgini, C.so Vittorio 235 - Torino.

64-059 - DESIDERO COMPRARE ricevitore « General Coverage » copertura continua da 550 kHz a 30 MHz del tipo HALLICRAFTERS S-107 o S-120, oppure NATIONAL Nc-60 o Nc-121, oppure KNIGHT KIT R-55 o Star Roamer, oppure HEATHKIT GR-91 o GC-1A Mohican, funzionante e in perfetto stato. Si accettano offerte di tipi consimili, anche a transistori, purchè di realizzazione moderna e compatta. Indirizzare a: SWL i1-11. 322 Roberto Pensotti - Via Roma 8 Legnano (Milano) Tel. 47567.

64-060 - VENDO RICEVITORE Hallicrafters model S-38 B perfettamente funzionante. Copertura continua da kc/s 500 a 32 Mc/s in 4 gamme d'onda; altoparlante incorporato, presa per cuffia e fono; commutatore AM-CW; verniero band spread; presa dipolo e antenna monofilare L. 25.000. Indirizzare a: Provasoli Luigi, Via Roma 5 - Gallarate (Varese).

64-061 - CEDO 7 valvole a pera tipo 42,53, 57, 76, 78, 6A7, 6B7, usate per una ECL82 e una 12AX7 anche usate; spese a carico del destinatario. Vendo inoltre per L. 100 o 200 l'uno (a seconda del tipo) 22 modellini in metallo di veicoli militari e civili, marca « MATCHBOX, GAMA, DEOMA ». Tali modellini vengono venduti anche sciolti, in numero non inferiore a 5. Spese a carico del destinatario. Indirizzare a: Tempo Alberto - Via Div. Osoppo 17 - Tolmezzo (Udine).

64-062 - VENDO Gruppo R. F. Geloso « 2620-A » ultimo modello: 6 gamme d'onda (80-40-20-15-11-10 m) nuovo imballo originale, mai usato L. 9500. Pagamento metà anticipato e metà controassegno. Indirizzare a: Migliori Maurizio - Via Luigi Bertelli 15 - Roma.

64-063 VENDO provavalvole a emissione, 10 tipi di zoccoli, 11 tensioni di filamento, prova di cortocircuito, il manuale contiene i dati per la prova di valvole anche surplus militari ed è aggiornabile; L. 15.000. Coppia di radiotelefoni Babifone funzionanti: L. 13000. Magnetofono Sanyo MC2 con borsa, auricolare, microfono, istruzioni e schema: L. 20000. Indirizzare a: Giorgio Gobbi, Piazza Grandi, 13 - Milano.

64-064 - VENDO generatore di onde quadre a transistor per tutta la gamma audio e oltre con in più controllo di simmetria: L. 7000. Oscilloscopio Imetron 777 10 mV/mm, 500 kHz con accessori: L. 36000. Sincronizzatore magnetofono, diapositive con transistor di potenza: L. 12000. Vendo inoltre strumenti, trasformatori, variabili, microfoni; valvole e transistor di ogni tipo (anche giapponesi). Indirizzare a: Giorgio Gobbi - Piazza Grandi 13 - Milano.

64-065 - OCCASIONE vendo a Lire 6.000 compresa spedizione n. 300 condensatori nuovi assortiti DUCATI e FALCON + materiale surplus usato comprendente n. 10 basette con resistenze alto wattaggio e bobina alta frequenza, e n. 10 zoccoli porta valvole. Massima serietà. Pagamento anticipato. Indirizzare a: Giancarlo Dominici - Via Cave, 80/B/8 - Roma.

64-066 - VENDO O CAMBIO con materiale radio riviste Alta Tensione, Suspense Longanesi, gialli Mondadori e altri tutti in ottimo stato e recentemente pubblicati. Per informazioni e invio elenco completo si prega gentilmente di unire francobollo. Indirizzare a: Gennaro Cocchiarone - Via Eleonora Pimentel, 16 - Napoli

64-067 - CERCO AR 18 per max Lire 5.000, senza valvole, cablaggio, strumento, ma completo delle parti (efficienti) necessarie per ammodernarlo. Mobile non ammaccato. Dichiararlo dettagliatamente. Indirizzare a: Giancarlo Caporali - Via Sonnino 84 - Cagliari.

64-068 - OCCASIONE causa realizzo cedo moto scooter Capri 80 cc. due anni di vita, da revisionare leggermente L. 35.000. Provavalvole e tester 10.000Ω/V, valigetta unica, marca FIEM in buone condizioni, chiedere caratteristiche, L. 15.000. Cerco bobinatrice e oscillatore modulato di occasione. Indirizzare a: Spinosa Michele - Via S. Francesco da Paola 4 - Monopoli (Bari).

64-069 - OCCASIONE VENDO coppia radiotelefoni GBC nuovi L. 22.000; registratore GRUNDIG a transistor NIKI mai usato L. 32.000 regist. Geloso 255-S con acc. perfetto con tubi nuovi L. 18.000; SONY Tr710 OM-OC 3,8/12,4 MHz con acc. Lire 15.000; SONY 12 tran. OM-MdF (val. 65000) come nuova L. 25.000. Rasoio Braun 5.000, Remington 7.000 nuovi. Provavalvole S.R.E nuovo L. 10.000 Oscill. modulato con alim. SRE Lire 10.000; Provacircuiti con box resist. e cond. L. 4.000; Tester da tarare L. 3.000; GRANDE IMPIANTO MARKLIN (Vendo in blocco) Indirizzare a: Claudio Colagrande - Via Archimede 129 - Roma tel. 80.40.20.

64-070 - VENDO O CAMBIO con un giradischi completo di testina, il seguente materiale. Vari transistori giapponesi Hitachi e micropotenziometri, microdiodi, altoparlanti- speciali americani, medie frequenze per apparecchi a transistori. Scrivere per accordi c.f. Indirizzare a. Mudu Giuseppe - Vico Garibaldi, 7 - Maracalagonis (Cagliari)

64-071 - VENDONSI radiotelefoni Wireless set 88 L. 50.000 la coppia perfetti funzionanti - Provavalvole Simpson 1/177 come nuovo L. 30.000 - Ricevitore R107 perfetto funzionante L. 35.000 - Ricevitore tedesco UKW10 funzionante L. 12.000 - Barometro per stazione meteorologica nuovo L. 80.000; valore L. 300.000. Indirizzare a: Augusto Foschini - Via G. Parini 19 - Ferrara

64-072 - OTTIMO PREZZO cedo il seguente materiale; valvole: 807 (2), ECH4 (3) nuovissime e imballate L. 1.500 l'una; usate e efficientissime 12K7, 6K7, 6Q7, 6C5, 78, 42, 6AQ5, 6AV6, 35L6, EF50, ECH4 (2), 807, 866B, 866e, DCE4/1000, 12AX7, CV6 L. 450 l'una. Trasformatore alimentazione: 340+340 75mA; 6V e 5V, 4V 3A; prim. universale L. 2500. Impedenza per trasmettitori 70W Lire 3500; libri: Transistori (E. Mazza) L. 1300; L'Audio Libro (Ravalico) Lire 2500. Unendo francobollo per risposta indirizzare a: Cesare Santoro - Via Timavo 3 - Roma.

64-073 - VENDO: 2 RT Hobby 3T a L. 18.000; audiorelay L. 10.000; strumento per bilanciamento canali stereofonici con indicatore L. 3000; altoparlanti L. 500; Gruppo AF Geloso L. 3.000; pistole antiche L. 5.000; radiomicrofono L. 4.000; Rx+Tx per radiocomando L. 13.000. Indirizzare a: Rosselli - Via Partigiani, 6 - Parma

64-074 - CAMBIO il seguente materiale corso di televisione, 3 altoparlanti 1 trasformatore con tensioni: 10 volt 8 volt 5 volt, 1 amperometro, 1 cicala, 1 telaio in alluminio nuovo, 1 bobina plasticata, 4 valvole con zoccolo funzionanti; 1 interruttore a leva, 2 cambia tensioni, un condensatore elettrolitico, 2 potenziometri, 1 condensatore variabile, 1 presa fono, 1 zoccolo x valvola tipo 5Y3, 1 gioco « Roulette » completo. Cambierei il suddetto materiale con motosega tipo « Motoshop » funzionante. Indirizzare a: Zaccheno Romualdo - Via N. Sauro 26 - Bergamo.

64-075 - CAMBIO con RX profess.le anche surplus od incompleto, eventualmente conguagliando, o con oscill. modul. o grid-dip, o rotore d'antenna: tenna:
1 Giradischi Philips per auto; 2 volumi di Radiotecnica nuovi (pagg. 1262); 82 numeri di Auto Italiana (dal 3/62 ad oggi); Quattroruote: 1961 - 10 num.; 1962 - 11 num.; 1963 - 12 num. tutti nuovissimi; 50 Riviste dell'ultimo anno di C.D., Settimana Elettronica, Radio Rivista, Sel. Tec. RTV, T.P. ecc. Vendo anche separatamente. Indirizzare a: Giuseppe Remondini - Via Capellini 8 - Genova.

64-076 - CERCO « Tecnica Pratica » 1962 numeri: 1, 3, 4, 5, 6; 1963 n. 2, 4, 9, 10. Cerco inoltre schemi piccoli trasmettitori economici, per portate varie fino a 5-10 m. solo onde medie e corte. Indirizzare a: Luca Botto-Micca - Via Filangieri 5 - Torino.

64-077 - VENDO a L. 6.500 motore a scoppio G 20/15 supertigre 2,5 cc., Glow-plug due tempi, albero montato su due cuscinetti a sfere, potenza a 19.500 giri HP 0,38, appena rodato. Vendo privo di candelina facilmente reperibile. Indirizzare a: Paolo Crivelli - Via Bonopera, 1 - Senigallia (Ancona).

64-078 - VENDO O CAMBIO con altro materiale: Valvole EL41; AZ41; ECH3; EF9; EBC3; trasformatore d'alimentazione 50 watt con secondario A.T. 250+250 volt; potenziometro con interruttore 1 Mohm; telaio metallico con cristallo e scala parlante a 5 valvole (sopra citate) e mobile esterno della radio mod. « ATHENA 549 » con commutatore OM-OC-OCSS +fono. Indirizzare a: Bruno Carloni - Via G. Tommasini, 9 - Parma.

64-079 - RR10 ricevitore professionale costruito dalla Radio Marelli, gamma 144/147 MHz, completo di sei valvole, di cui due 954 in push-pull finali e una 955 come rivelatrice. Perfettamente nuovo, tarato, funzionante, vendesi L. 25.000. **Antenna Yagi-Berr** originale, ancora imballata, 5 elementi operante per la massima resa sui 144/147 MHz con un guadagno mai inferiore ai 15 dB, vendesi a L. 8.000. **Ricetrasmettitore** sui 144/147 MHz composto di tre scomparti: alimentatore, ricevitore trasmettitore: VFO di due 7193 in push-pull; potenza del TX 16 W in fonia. Il tutto in un unico telaio. Vendesi perfettamente funzionante a L. 30.000. Indirizzare a: Siccardi Dario - Via Accinelli, 3/20 - Genova.

64-080 - VENDO coppia RT Hobby 3T 28 Mc; coppia RT autocostruiti 144 Mc entrambe L. 18.000; fonorelay sensibilissimo a transistor L. 12.000: radiocomando per modelli L. 13.000: strumento per vedere il bilanciamento nel giradischi stereofonico - piccolissimo senza bisogno di corrente Lire 3.000. Analogo ma con occhio magico e alimentazione autonoma L. 3.500. Nei prezzi è compresa la spedizione; pagamento gradito 1/2 anticipato 1/2 contrassegno. Indirizzare a: Rossetti Giorgio - Via Partigiani 6 - **Parma.**

64-081 - VENDO 6 medie frequenze - 470 kHz con bobina oscillatrice (serie miniatura per transistors) 2 bobine adatte per ricevitori transistorizzati 1 capsula piezoelettrica; 1 altoparlan-

te; 1 variabile Ducati per super transistors; 1 variabile GBC da 500 pF; 1 trasformatore - primario 125-160-220 volt, secondario 12 volt 30 watt; 3 potenziometri, 1 telaio per supereterodina a valvole; 1 provatransistors con indicatore a strumento (prova tutti i tipi PNP - NPN) ed altro materiale. Il tutto è garantito funzionante e in ottime condizioni.
Indirizzare a: Lucio Bellé - Viale Gran Sasso, 5 - Tel. 266.281 - Milano.

64-082 - CEDO il seguente materiale: 1 trasformatore alimentazione Geloso 5552; 1 trasformatore uscita; 1 trasformatore campanelli nuovo 4-8-12 V/125 - 5W; 1 condensatore variabile - due sezioni simile al Geloso 764; 1 impedenza filtro, valvole: 41-6B7-6A7-Fivre; 2 manopole; 10 resistenze; 12 condensatori; 1 mobile per radio « Siaredina » completo di telaio e zoccoli (4), scala parlante, demoltiplica.
Cedo inoltre 3 annate complete Quattroruote 1962-61-59 e vari numeri 1958-63'; oltre 60 riviste radiotecnica (Sistema P. - Costruire D. - Sistema A. - Radiorama ecc....) elenco a richiesta. Il tutto al migliore offerente o cambio con materiale radio solo per transistors. Indirizzare a: Zampighi Giorgio - Via Decio Raggi 185 - Forlì.

64-083 - CAMBIO scatola di montaggio di marca di un TV 17'' 110° completa di telaietti premontati, altoparlante, schema elettrico e pratico e istruzioni per il montaggio, mobile tipo lusso mancante di valvole (n. 18 serie miniatura e noval) con registratore di marca (Philips, Telefunken, Grundig, ecc.) nuovo o quasi. accetto al vaglio altre offerte se ragionevoli. Cedo a L. 1.200+s.p. trasformatori per invertitori. Primario adatto per due transistor di potenza; secondario 110-220 V, ∽ 100W. Indirizzare a: Galeazzi Silvano - Bagnolo in Piano (Reggio Emilia).

64-084 - CEDO riviste in ottimo stato (alcune come nuove):
Oltre 55 riviste radiotecnica (Costruire Diverte, Sistema Pratico ecc. 1960-61-62-63). Oltre 65 riviste « Quattroruote » (1958-59-60-61-62-63) (Elenchi a richiesta) Tutto al miglior offerente o cambio con materiale vario adatto per transistori, o con apparecchi a transistors anche non funzionanti o comunque usati. Indirizzare a: Zampighi Giorgio - Via Decio Raggi, 185 - Forlì.

64-085 - CAUSA realizzo svendo seguente materiale: Radio portatile Sony Mod. 630 perfettamente funzionante, completa di borsa e auricolare (valore L. 15.000) + Radio portatile Sony Mod. 714 da riparare (non funzionante perchè caduta per terra) il tutto per L. 10.000 (più spese postali). Indirizzare a: Castellano Alfredo - Via Abruzzo II trav. 5 - Lecce.

64-086 - TECNICA PRATICA numeri arretrati cerco per completare raccolta. I numeri mancanti, che pagherò a metà del prezzo di copertina, sono:
Anno 1° N. 1 - Aprile 1962
Anno 1° N. 3 - Giugno 1962
Anno 1° N. 4 - Luglio 1962.
Anno 1° N. 5 - Agosto 1962
Anno 1° N. 8 - Novembre 1962
Anno 2° N. 1 - Gennaio 1963
Anno 2° N. 8 - Agosto 1963
Le spese postali sono a carico del richiedente. Indirizzare a: Giorgio Gallina - Via Le Chiuse 99 - Torino.

64-087 - VENDO motori elettrici inglesi mai usati 200 W 125 V a spazzola a elevato numero di giri asse montato su cuscinetti a sfere completo di basetta per fissaggio ottimo per costruzione di mole a smeriglio trapani ecc peso Kg. 2,800 cedo a lire 3.000. Dispongo anche di strumenti doppi americani dell'aviazione cioé due strumentini nello stesso quadrante circolare di diametro cm. 8 sensib. 0,2 mA in eccellente stato mai usati cedo a L. 2.500. Indirizzare a: Cortesi Franco - Via de Amicis 26 - Cesenatico (Forlì).

64-088 - VENDO seguente materiale parte nuovo parte usato:
Raddrizz. selenio 130V 50mA semionda - Trasformatore uscita per UL41; 1 variabile 160pF in aria miniatura; 3 quarzi; 5 fusibili 6A; 4xOA85 - 2xOC75 - 6V6 - 6SG7 - 12L8 VR 150/30 - 6N7 - 35X4 - 6AG5 - 35L6 - DL96 - 12SJ7 - 5 potenziometri; tutto a L. 5.000. Vendo al migliore offerente il famoso trasformatore uscita Acrosound TO-300 per circuito Williamson ultralineare da usare con 6L6 - KT66 - 807 per potenza fino 40W altissima fedeltà insuperabile, come nuovo completo di circuito. Iindirizzare a: Guido Marchetti - Via G. Milanesi, 2 - Firenze -4.

64-089 - VENDO valvole E88CC, E90CC, E92CC nuove, transistors OC615 nuovo, OC170, OC72 semi nuovi, trasformatore Photovox T70 nuovo. Indirizzare a: Collini Carlo - presso pensionato universitario PP. Gesuiti - Via Irnerio - Bologna.

64-090 - OCCASIONISSIMA svendo il seguente materiale tutto perfettamente funzionante e in buono stato: 5 transistors BF pnp - 1 Radio portatile a transistors riproduzione in altoparlante HiFi, completa di borsa in pelle e antenna telescopica - 10 portalampade porcellana; 4 bobine; 1 impedenza Geloso 555; 2 ferroxcube; 6 prese batterie; 1 presa jack; 1 zoccolo transistor; 1 braccio giradischi Lesa; blocco lamierini trasformatore 20 W.; cestello altoparlante 10 cm. 10 riviste tecniche (valore copertina L. 2400). Tutto quanto sopra sole L. 8.000. TRASMETTITORE 40 m. in fonia portata max 50 km completo di alimentatore incorporato per tutte le tensioni alternate costruzione accurata, nuovissimo perfettamente funzionante completo di tutte le valvole pronto per l'uso munito di dettagliate istruzioni vendo L. 16.500.
BROMOGRAFO formato massimo 6x9, con luce camera oscura e interruttori separati più riviste fotografiche (valore copertine L. 3.900) vendo sole L. 3.500. MACCHINA FOTOGRAFICA Agfa Billy Record per uso dilettantistico-professionale formato 6x9 obbiettivo luminoso e incisivo JGESTAR 6,3/100 mm., otturatore a tendina, due mirini: diretto e reflex. Completa di borsa e cinghia in pelle e istruzioni originali, perfettamente funzionante e in ottimo stato vendo sole L. 10.500.
Ricevitore portatile Transoceanic Sony modello 815 Y-TR Super Sensitive 8+3 transistors ultimo modello originale giapponese a altissima sensibilità e selettività per uso di stazioni di ascolto e radioamatori. Riceve tutto il mondo dalle onde medie alle corte stazioni intercontinentali, radioamatori (in più bande), comunicazioni marittime, aeree, commerciali, polizia, ovunque in città in alta montagna, in auto, in aeroplano, in nave sempre con volume potente. E' dotato di stadio amplificatore di radiofrequenza e di variabile a aria a 3 sezioni. Grande potenza sonora vera Hi Fi in altoparlante di oltre 8 cm, prese auricolari per ascolto esterno. E' dotato dei seguenti controlli: Volume, Sintonia, Espansore di gamma, Tono Cambio d'onda, Accensione, Illuminazione scala a pulsante. E' un apparecchio di lusso con caratteristiche veramente eccezionali miracolo di precisione e di tecnica, dimensioni mm. 210x120x 50. Alimentazione autonoma con normali pile che consentono un lungo funzionamento circa 500 ore. E' costruito con materiale professionale di altissima precisione. Completo di borsa in pelle foderata internamente, cinghia in pelle, microauricolare Hi Fi, con custodia in pelle, pile, antenna esterna lunga circa m. 3,50 come nuovo, perfettamente funzionante vendo a sole L. 36.500. Indirizzare a: G. Bergoglio - Via Cernaia, 30 - Torino.

64-091 - ACQUISTEREI Tester in ottime condizioni portate fondo scala 1000V 10 MΩ 500 mA per accordi inviare bollo risposta. Indirizzare a: Attolini Giuseppe - Via Torelli, 40 Parma.

64-092 - OCCASIONE materiale Geloso a L. 15.000: gruppo A.F. 2619A con scala variabile, e bobina trappola a 4,6 MHz; medie frequenze 701 A; 710 S; 702 A; 703 A con quarzo Fivre a 467 kHz; 704 A; 705 A; 709 S; 706 A. Indirizzare a: Melloni Marco - Via dei Mille 19-13 - Genova.

64-093 - VENDO le seguenti riviste: Sistema A n. 32, Settimana Elettronica n. 33, Selezione Radio T.V. n. 27; Tecnica pratica n. 21; Radiorama n. 42; Sistema pratico n. 77; Popular Electronics n. 8; Costruire Diverte n. 25; Carriere n. 20; Selezione pratica' n. 3; ed i libri: l'Apparecchio Radio 2ª ed. Ravalico, radioriparazione ed. C.E.L.I. Schemi Radio 1950 al 1955 ed. Ravalico, Schemi postbellico ed. Ravalico, Radio Libro 17ª ed Ravalico, Corso Compl. di T.V. Radio Scuola Italiana, Corso T.V. edito dalla Rivista Radio e Televisione, Corso Radio M.A.M.F. con materiale della Radio Scuola Italiana, Enciclopedia Curcio 8 vol. oltre moltissimo materiale radio trasformatori medie frequenze oltre 50 valvole, telai 4 apparecchi televisivi non funzionanti ecc. 2 apparecchi a transistor nuovi. Indirizzare a: Zampitelli Agostino - Via Vesuvio 97 - Trecase (NA).

64-094 - CEDO al miglior offerente oscillografo « RTV 55 » praticamente nuovo. Amplificatore verticale: lineare fino a 3 MHz. sensibilità: 1mV eff. per mm. - attenuatore: compensato in frequenza. Amplificatore orizzontale: gamma di frequenza da 4 a 600 kHz - sensibilità: 5 mV eff. per mm. Generatore asse tempi da 10 a 170 kHz in 5 gamme - Sincronizzazione esterna e interna. Segnale campione 0,1 volt p.p. Presa e posizione per asse tempi esterno. Alimentazione universale. Dimensioni 21,5x 32x41 cm. Peso 9,5 kg. - Prezzo di listino L. 69.800. Indirizzare a: Meazza Dario - V.le Monza 87 - Milano.

VIA BEGATTO, 9 - TELEFONO 271.958

C. C. P. 8/2289 - BOLOGNA

Diodi al silicio professionali 15 A. 75 V. lavoro continuo adatti per caricabatterie, come alimentatori per amplificatori a transistor al prezzo di Lire 1.000.

Alette di fissaggio per detti diodi L. 300.

N. 4 diodi per ottenere un ponte, completi di dadi di fissaggio a sole L. 4.500

UN VERO AFFARE!!! CERCAMETALLI TIPO ARN-PRS1

Disponiamo dell'ultimo tipo di cercametalli ancora in dotazione all'Esercito U.S.A. completo di manuale di istruzioni e parti di ricambio, **Nuovi** nella scatola originale al prezzo di L. 75.000 cad.

TESTER TIPO TECK VANTAGGIOSO!

portata i nohm da 0 a 1 Mohm

portata in mA 0,5 A. - 0,1 A. - 1 mA.

portata in V. c.c. e c.a. 10 V. - 50 V. -250 V. - 500 V. - 1000 V. - dimensioni mm. 95 x 60 x 30.

Prezzo veramente vantaggioso di L. 5.000.

COMPENSATORI MINIATURA adatti per circuiti stampati in ceramica a disco tipo da 10-40 pF Ø mm. 10 x mm. 8 L. 300 cad. tipo da 4 - 20 pF mm. 22 x 17 x 7 L. 350 cad.

TESTER TIPO TE10 Multitester 10.000 ohm x volt

misure da 0-6-30-120-600-1200 V. c.c.

misure da 0-6-30-120-600-1200 V. a.c.

corrente d.c. 120 mA; 0-3 mA; 0-300 mA

provaresistenze da 0-30.000 ohm; da 0 a 3 Mohm con tolleranza di 150 ohm su 15.000 ohm

capacimetro 50 uuF - 0,01 uF; 0,001 uF; 0,15 uF decibels —20 +63 d.b. in 5 letture.

Viene venduto in scatola di montaggio, è di dimensioni ridotte; ed è un analizzatore altamente professionale con commutatore di alta precisione per la commutazione istantanea di tutte le scale.

Prezzo di vendita in scatola di montaggio L. **7.500**

Prezzo di vendita montato pronto per l'uso L. **9.000**

VENDIAMO QUARZI NUOVI:

per la banda cittadina da 27-28 Mc. adatti per oscillatore a transistor in custodia miniatura al prezzo di L. 3.500 cad.;

quarzi per conversione 470 Kc. o 455 Kc. sulla frequenza compresa fra i 26-28 Mc. al prezzo di L. 6.000 la coppia.

Siamo inoltre in grado di soddisfare qualsiasi richiesta di quarzi in overton o altro tipo, su qualsiasi frequenza e tolleranza, per i quali potrete richiederci il preventivo di volta in volta.

TRANSISTOR SERIE PROFESSIONALE

Transistor AFY19 potenza utile 180 Mc 500 mW., a 27 Mc. 800 mW.

Transistor AFZ12 amplificatore fino a 400 Mc.

Transistor AF118P adatto con oscillatore 27 Mc. con potenza di circa 100 mW.

Transistor AUY10 potenza utile 3W. 100 Mc. - 5 W. 27 Mc.

Per quanto riguarda i prezzi chiedete la quotazione di volta in volta.

Disponiamo inoltre di tutti i tipi di transistor e di valvole di normale consumo con sconti speciali per i lettori della rivista.

Trasmettitore a quarzo di dimensioni ridotte, potenza 1 W. R.F. funzionante a transistor:

viene fornito sulla frequenza desiderata compresa fra i 27 e 29 Mc. adatto per radiocomandi e per radiotelefoni con alimentazione 9 V.

Il prezzo di vendita, completo di quarzo e tarato mancante di modulatore e antenna è di L. 9.200.

Modulatore per radiocomando fornito a parte - prezzo a richiesta.

GRUPPI VHF NUOVI

Completi di valvole PCC88 e PCF80 con 9 canali, uscita M.F. 43 Mc.

Venduto ad esaurimento al prezzo di L. 3.500.

VIA BEGATTO, 9 - TELEFONO 271.958

C. C. P. 8/2289 - BOLOGNA

CONTINUA LA STREPITOSA VENDITA DEGLI OSCILLOFONI A TRANSISTOR

E' anvora a Vs. disposizione l'oscillofono a transistor di facile costruzione e che potete montare Voi stessi e che Vi sarà estremamente utile per la perfetta conoscenza dell'alfabeto morse, condizione necessaria per ottenere la licenza di trasmissione Le condizioni per ottenere tale licenza sono le seguenti:

1.a classe 50 W. 40 caratteri al minuto grafia

2.a classe 150 W. 60 caratteri al minuto grafia

3.a classe 300 W. 80 caratteri al minuto grafia.

Viene venduto completo di schema elettrico in elegante custodia di polistirolo completo di tasto originale professionale al prezzo di:

L. 3.800 in scatola di montaggio - L. 4.800 montato.

OSCILLATORE VERTICALE PER TV

Comprende un trasformatore di uscita verticale, due condensatori elettrolitici da 40 uF e circa 40 resistenze e condensatori vari.

Viene fornito **nuovo** nella scatola originale al prezzo di L. 1.000.

CANALE DI M.F. e A.M.

completo, per modulazione di frequenza e modulazione di ampiezza adatto per la costruzione di un ricevitore altamente professionale. Usa le seguenti valvole non comprese:

ECH81 oscillatrice e mixer

EF85 amplificatrice di M.F.

EABC80 rivelatrice e amplificatrice di B.F.

Viene venduto mancante di valvole al prezzo di Lire 1.000

RIVISTA DI ELETTRONICA

esce il 1° di ogni mese

ABBONATEVI

Il miglior sistema per non perdere il progetto che attendevate e **ricevere tutti i numeri** della rivista.

Indicare a tergo la causale del versamento

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

CERTIFICATO DI ALLIBRAMENTO

Versamento di L. ______

eseguito da ______

______

residente in ______

via ______

sul c/c N. 8/9081 **intestato a:**

S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Addì (1) ______ **19**___

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. ______
del bollettario ch. 9

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

BOLLETTINO per un versamento di L. ______ (in cifre)

Lire ______ (in lettere)

______

eseguito da ______

residente in ______

via ______

sul c/c N. 8/9081 intestato a: S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno - Bologna

Addì (1) ______ 19___

Firma del versante

______

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ______

Bollo a data dell'Ufficio accetante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Amministrazione delle Poste e Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento

di L. ______ (in cifre)

Lire ______ (in lettere)

______

eseguito da ______

______

sul c/c N. **8/9081** intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Addì (1) ______ 19___

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ______

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato e numerato)

(1) La data dev'essere quella del giorno in cui s'effettua il versamento

Causale del versamento:

Abbonamento per un anno L. 2.200

Numeri arretrati di «Costruire Diverte»:
a Lire **250** cadauno

Anno 1 N/ri ....

Anno 2 N/ri ....

Anno 3 N/ri ....

Anno 4 N/ri ....

Anno 5 N/ri ....

Parte riservata all'Uff. dei conti corr.

N. .... dell'operazione.
Dopo la presente operazione il credito del conto è di
L. ....

IL VERIFICATORE

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire i versamenti il versante deve compilare in tutte le sue parti a macchina o a mano, purché con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

Somma versata per:

Abbonamento L. ....

Numeri arretrati di «Costruire Diverte»:
a Lire **250** cadauno

Anno 1 N/ri ....

Anno 2 N/ri ....

Anno 3 N/ri ....

Anno 4 N/ri ....

Anno 5 N/ri ....

Totale L. ....

ABBONATEVI!

chiama ★ riceve ★ trasmette
LA MICROPHON
PRESENTA IL SUO
WALKIE TALKIE
interamente a transistor
con dispositivo di chiamata
acustica e applicazione
di avvisatore luminoso
Prezzi di propaganda:
radiotelefoni montati
L. 32.000 - porto franco
avvisatore luminoso L. 7.500
porto franco
ai lettori di Costruire Diverte
sconto speciale del 10%
CARATTERISTICHE TECNICHE
Frequenza 29,5 MHz
Modulazione di ampiezza
Ricevitore superreattivo
Sensibilità 2 µV
Alimentazione 9V
2 transistori
Portata ottica m. 2.000
MICROPHON
Via Paparoni, 3 - Tel. 22.128
SIENA - ITALY
SCATOLA DI MONTAGGIO
L. 24.000 - Porto franco
ai Lettori di C.D.
sconto speciale del 10%
Microphon

SM/5005

L'AMPLIFICATORE 10 W "G.B.C." SM/5005
RISPOSTA IN FREQUENZA 20 ÷ 15000 HZ

E' REPERIBILE PRESSO
TUTTE LE SEDI G.B.C.

COME SCATOLA DI
MONTAGGIO AL PREZZO
NETTO DI LIRE **21.500**

DETTO PREZZO SI INTENDE
NETTO FRANCO MILANO

MILAN - LONDON - NEW YORK